

**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE MEDIDA EN EL
CONTEXTO DE LA ESCUELA INDÍGENA “LAS AVES” DE CANOAS**

JOHAN ARBEY MORAN

DAVID ACOSTA PORTILLO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SANTIAGO DE CALI

2015

**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE MEDIDA EN EL
CONTEXTO DE LA ESCUELA INDÍGENA “LAS AVES” DE CANOAS**

David Acosta Portillo

0636193-3469

Johan Arbey Moran

0744999-3469

*Trabajo de grado para optar por el título de
Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas*

Director

Jorge Enrique Galeano Cano

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SANTIAGO DE CALI

2015

Agradecimientos

A Dios, nuestros familiares que siempre nos han apoyado, los profesores que nos han acompañado en nuestro proceso de formación; un reconocimiento muy especial a nuestro director Jorge Enrique Galeano, por ser un gran apoyo para nosotros en este trabajo de grado y a lo largo de nuestra carrera.



ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Tenga en cuenta: 1. Marque con una **X** la opción escogida.
2. diligencie el formato con una letra legible.

TÍTULO DEL TRABAJO:	LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE MEDIDA EN EL CONTEXTO DE LA ESCUELA INDIGENA "LAS AVES" DEL RESGUARDO CANOAS							
Se trata de:	Proyecto	<input type="checkbox"/>	Informe Final	<input checked="" type="checkbox"/>				
Director:	JORGE ENRIQUE GALEANO CANO							
1er Evaluador:	MYRIAM B. VEGA R.							
2do Evaluador:	JAVIER FAYAD SIERRA							
Fecha y Hora	Año:	2015	Mes:	Marzo	Día:	4	Hora:	4:00 pm
Estudiantes								
Nombres y Apellidos completos			Código		Programa Académico			
JOHAN ARBEY MORAN			0744999		3469			
DAVID ACOSTA PORTILLO			0636193		3469			
EVALUACIÓN								
Aprobado			<input checked="" type="checkbox"/>		Meritorio		<input type="checkbox"/>	
Aprobado con recomendaciones			<input type="checkbox"/>		No Aprobado		<input type="checkbox"/>	
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo de _____ (máximo un mes) ante:								
Director del Trabajo			<input type="checkbox"/>		1er Evaluador		<input type="checkbox"/>	
En el caso que el Informe Final se considere Incompleto , se da un plazo de máximo de _____ semestre(s) para realizar una nueva reunión de evaluación el:								
Año:		Mes:		Día:		Hora:		
En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).								

FIRMAS:		
Director del Trabajo de Grado	1er Evaluador	2do Evaluador

Tabla de contenido

Resumen	5
Introducción	6
Capítulo I	10
Mirada general de la investigación.....	10
1.1. Planteamiento del problema	10
1.2. Objetivos de la investigación	15
1.2.1. Objetivo general	15
1.2.2. Objetivos específicos	15
1.3. Justificación	16
1.4. Antecedentes	20
1.5. Metodología	21
Capítulo II	24
Mirada conceptual de la investigación	24
2.1. Diferentes concepciones de cultura	24
2.2. La cultura Nasa	26
2.2.1 Historia	27
2.2.2. Algunos aspectos socio-culturales	28
2.2.3. El Nasa Yuwe y la escritura	29
2.2.4. Economía	29
2.2.5. Resguardo Indígena de Canoas.....	30
2.3. Etnomatemática y educación propia	33
2.3.1. Etnomatemática.	33
2.3.2. Necesidad de una educación propia.....	37
2.4. La medida	39
2.4.1. Concepto de medida y los sistemas de medida.	39
2.4.2. Magnitud.	41
2.4.3. La longitud.....	42
2.4.4. Número.	42
2.4.5. Sistemas de medida.....	43

2.4.6.	La necesidad de medir, una mirada sociocultural.....	44
2.5.	Fundamentos del proyecto desde la didáctica de las matemáticas.....	46
2.6.	Importancia dentro del currículo escolar.	50
Capítulo III	.....	57
Descripción y desarrollo de la propuesta de investigación	.....	57
3.1.	Descripción general de la metodología	57
3.2.	Las entrevistas realizadas.....	60
3.2.1.	Diseño de entrevista para los estudiantes.....	61
3.2.2.	Entrevista a los docentes	65
3.2.3.	Diseño de la segunda entrevista.....	70
3.3.	Promoviendo una nueva manera de aprender a medir.....	74
3.4.	Descripción y diseño de las situaciones.....	75
3.4.1.	Actividad propuesta para la construcción del concepto de Magnitud.....	76
3.4.2.	Actividad propuesta para el desarrollo del proceso de Conservación.	80
3.4.3.	Actividad propuesta para la estimación de magnitudes.....	83
3.4.4.	La apreciación del rango de las magnitudes.....	85
3.4.5.	Selección de unidades.....	89
3.4.6.	Trasfondo social de la medición	93
Capítulo IV	.....	97
Conclusiones y recomendaciones	.....	97
Bibliografía	.....	100

Resumen

En muchas escuelas indígenas se presenta hoy día una grave situación. Se enfatiza en los procesos de aprendizaje en que los estudiantes se formen a un mismo nivel que el de los estudiantes de las ciudades. Para esto a los niños indígenas se los está involucrando en procesos escolares en los cuales se desvincula la génesis de los conocimientos que estos habían comenzado ya a construir en su cultura. Esto trae como consecuencia un aprendizaje pobre y no competente, pero además borra los elementos que hacen de un estudiante indígena lo que él es: un estudiante indígena. Esta problemática involucra al aprendizaje sobre la medida de magnitudes lineales en la comunidad Nasa, en donde se está actualmente desconociendo lo que los niños de allí ya han comenzado a aprender en torno a la medida en sus prácticas cotidianas.

En el desarrollo de esta investigación, se realizó un trabajo de campo en el Resguardo de Canoas, que contiene entrevistas, registros fotográficos y videos, lo anterior con el objetivo de conocer algunos aspectos propios de la comunidad Nasa en relación con sus prácticas de medida.

En la propuesta se plantean actividades de aprendizaje que involucran prácticas de la siembra de café en esta comunidad, las cuales se espera sirvan como ejemplos para ayudar a estudiantes y docentes en la construcción del concepto de medida de longitudes lineales. Con lo anterior, se busca que los docentes reflexionen y se motiven a involucrar las prácticas propias de su cultura en los procesos de aprendizaje.

Palabras claves: etnomatemática, longitudes lineales, siembra, comunidades indígenas, educación matemática, educación propia.

Introducción

Hoy en Colombia la educación matemática presenta grandes retos, entre los cuales está contribuir eficazmente a brindar una educación básica de calidad a todos los habitantes del país. Esto es lo que plantean los Estándares Básicos para la educación, sin embargo, esto no implica que se deba planear una educación matemática general, es decir, un currículo que se desarrolle igualmente en todas las culturas del país. Por el contrario, se debe reconocer y vincular la diversidad cultural.

La educación matemática en su desarrollo se apoya en investigaciones en sociología, historia de las matemáticas, psicología, filosofía, educación intercultural, etnomatemática, etc. Los resultados investigativos de estas dos últimas han permitido dar grandes saltos en lo que se refiere al reconocimiento de la necesidad de desarrollar un currículo de matemáticas propio, de acuerdo con las necesidades o demandas sociales del lugar en donde se lleva a cabo la práctica educativa. Diversos investigadores en etnomatemática han encontrado que todas las culturas del mundo llevan a cabo en sus labores cotidianas actividades que contienen características que podrían ser usadas en el aprendizaje de las matemáticas, así se promovería el desarrollo del pensamiento matemático en los alumnos.

Pero lo anterior no ha sido tan sencillo; en realidad, ha sido parte de la búsqueda de respuestas a graves problemáticas tales como: la gran deserción estudiantil, la suplantación de muchas y diversas culturas colombianas por una cultura general, las problemáticas sociales que se devienen de la enseñanza en la escuela, las deficientes competencias matemáticas que presentan los estudiantes colombianos cuando son evaluados en las pruebas externas, y como

si fuera poco, el escaso uso que se observa en las personas del conocimiento matemático que se aprendió en las instituciones educativas.

En las escuelas colombianas que tienden a ejercer una enseñanza tradicional de las matemáticas son muchos los conocimientos que se quedan con una comprensión reducida e incompleta. Entre estos conocimientos están: la construcción del número natural y la numeración, el tratamiento escolar de las magnitudes lineales y su medida.

La comunidad del pueblo Nasa, la cual está ubicada en el Departamento del Cauca en Colombia, no es ajena a esta problemática. Allí también se ve la necesidad de realizar cambios en la actividad matemática en algunas de sus instituciones educativas.

La introducción que se da al concepto de medida de magnitudes lineales en la escuela indígena del pueblo Nasa contiene una problemática, y es esta la que se va a abordar en este trabajo de grado. Para esto se tendrán en cuenta los conocimientos que hacen parte de las prácticas culturales de esta comunidad, las cuales están relacionadas con la actividad de medir en la siembra, y que en últimas, hacen parte de las vivencias de los estudiantes que asisten a las escuelas. Conocimientos que según la educación matemática actual necesitan ser conocidos y aprovechados por y en la escuela, y en este caso, la escuela de la comunidad Nasa. Claro está, esto teniendo en cuenta importantes aportes hechos desde la didáctica de las matemáticas, la psicología, las matemáticas, etc.

Las primeras etapas de la construcción de este concepto matemático tienen que ver con medidas perceptivas a partir de impresiones sensoriales que son realizadas con espontaneidad y desde una edad muy temprana dentro de las prácticas cotidianas de los

estudiantes. Entre estas esta la práctica de medición, constituye una herramienta que los niños deben aprender a usar; esto hace parte de su identidad cultural, así se permite el desarrollo social, el cual contribuye al desarrollo infantil.

Entre los principales objetivos del trabajo de grado está el identificar las concepciones espontáneas de algunos estudiantes del pueblo Nasa en torno a la medida de magnitudes lineales, en la actividad de medir en la práctica de la siembra de café; esto implicará obtener una detallada información del proceso de la siembra del café.

La estructura del trabajo de grado está organizada en 4 capítulos:

En el primero se presenta una mirada general a la investigación en este tema, con ello se desarrollan la problemática que se va a desarrollar, los objetivos y la justificación.

En el segundo capítulo, se encuentran los aspectos teóricos de la investigación. Busca relacionar los elementos involucrados con la idea de medida de magnitudes lineales desde la práctica de una de las actividades sociales como lo es la siembra de café.

En el tercer capítulo se desarrollan actividades de enseñanza, con las cuales se pretende ayudar a los niños en la construcción del concepto de medida de magnitudes lineales. Para esto se tiene en cuenta la información obtenida en las entrevistas realizadas en esta comunidad.

En el cuarto capítulo, partiendo de los análisis realizados a los elementos obtenidos, se establecerán diversas conclusiones relacionando los objetivos del trabajo. Así también, se hacen algunas recomendaciones sobre lo que los docentes en esta comunidad pueden tener en cuenta al desarrollar las actividades.

CAPÍTULO I

MIRADA GENERAL DE LA

INVESTIGACIÓN

Capítulo I

Mirada general de la investigación

En este capítulo se aborda la problemática que conllevó a la realización de este trabajo de grado. Luego se hace un recorrido por investigaciones en etnomatemática y proyectos educativos que sirven como antecedentes. Así mismo, en este capítulo se justifica el porqué se desarrolla el proyecto, y por último se plantea un objetivo general y sus objetivos específicos correspondientes.

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente se pueden encontrar varios investigadores en educación matemática interesados por la etnomatemática que han hecho importantes planteamientos, entre los que se encuentran aquellos que invitan a invertir la mirada en la relación matemática - sociedad. Uno de estos importantes autores es Lizcano (2002, p.125) quien hace una pregunta con la cual se promueve el abordaje de la educación matemática bajo una perspectiva sociocultural. Esta pregunta es: ¿Qué vemos si, en lugar de mirar las prácticas populares desde la matemática, vemos la matemática desde las prácticas populares? Con esta expresión ya se podría vislumbrar una desafiante tarea y así mismo una gran posibilidad para los interesados en la construcción de las propuestas curriculares.

Hoy no es difícil encontrar proyectos de investigación en variadas culturas que han trabajado alrededor de este planteamiento, y con su desarrollo han iniciado la construcción de propuestas curriculares en el área de matemáticas, basadas en conocimientos propios.

Permitiendo que cada una de estas culturas comience a concebir y construir su propio conocimiento matemático desde sus prácticas culturales.

Las reflexiones anteriores y saber qué los pueblos indígenas de Colombia, en el correr de la historia, han perdido gradualmente su identidad, sus creencias y sus costumbres, dado que la cultura occidental ha influenciado, o mejor, ha colonizado sus particularidades milenarias, permiten ver el camino a seguir, y sin más espera se deben desarrollar proyectos con el fin de beneficiar, en nuestro caso, a más comunidades indígenas del país. Proyectos en donde se articulen las prácticas cotidianas que se llevan a cabo al interior de cada comunidad con el desarrollo del pensamiento matemático.

En relación al aprendizaje de las matemáticas en la escuela, los Lineamientos curriculares plantean que:

... el acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas (MEN 1998, p.41)

Los Lineamientos (MEN, 1998) aseveran que en la enseñanza tradicional de las matemáticas los alumnos aprenden conocimientos descontextualizados, y luego se pretende que ellos los apliquen a problemas contextualizados, es decir, se le da importancia al contexto pero solo en la fase de aplicación.

En los Estándares Básicos de competencias de matemáticas, (MEN, 2006) también se reconoce que los estudiantes están inmersos en un contexto sociocultural que ha de ser tenido en cuenta en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Allí, se afirma que:

... es el lugar-no solo físico sino ante todo sociocultural- desde donde se construyen sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y por lo tanto desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y de sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas. (MEN 2006, p. 70)

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede deducir que para el aprendizaje de las matemáticas en la actualidad se debe reconocer que existen diversos tipos de personas, diferentes comunidades indígenas, comunidades afrodesendientes, clases sociales bajas, medias y altas, etc., y como lo afirma Berrio (2009)

No se puede pretender que se puede llegar con un mismo formato de educación y con una misma matemática a los diferentes grupos sociales. Es decir, no se puede seguir con la idea que la matemática que se ha enseñado en la escuela tradicional es la única, y que las otras formas de concebir el pensamiento matemático en las prácticas cotidianas quedan por fuera de esta. (p. 9).

Por ello la educación matemática ha de tener en cuenta el contexto cotidiano de los estudiantes, en este ellos desarrollan ciertas habilidades, conceptos y destrezas matemáticas. Sin embargo, es común que en algunas escuelas se enseñe partiendo de algoritmos y problemas que nada o poco tienen que ver con los estudiantes o con su contexto sociocultural o su cotidianidad. Así, es muy probable que ellos no realicen una verdadera construcción de los conceptos matemáticos escolares implicados, y así mismo no tengan una apropiación de los mismos, conceptos que de alguna manera ya están comenzando a ser utilizados en su vida cotidiana.

En el presente trabajo se le da gran importancia a la actividad de la siembra. En especial a la realizada por la comunidad indígena del pueblo Nasa, actividad que es parte de su cotidianidad, y que se cree puede tomarse como una fuente para que los estudiantes de este pueblo puedan concebir de una mejor manera el concepto matemático de la medida de longitudes lineales.

En relación con la construcción del concepto matemático mencionado anteriormente, en la escuela tradicional - casi en general - todo gira en torno a situaciones cuyo propósito es el de enseñar y aprender sobre el concepto de número, y así, al afianzar la aritmetización de la medida (acceso a la medida a través de procedimientos numéricos) se olvida la reflexión que contribuye a la construcción del concepto de medida desde el contexto sociocultural particular. Refiriéndose a esta problemática, los Lineamientos Curriculares de matemáticas aseveran que:

No es extraño, en nuestro medio, introducir a los niños y a las niñas en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la construcción de las magnitudes objeto de la medición y la comprensión y el desarrollo de procesos de medición cuya culminación sería precisamente aquello que hemos denunciado como prematuro.(MEN 1998, p.62)

En esta situación se está epistemológicamente bastante lejos del saber matemático de referencia. El emplear modernos instrumentos de medición y recurrir constantemente a procesos de medición que se limitan a medidas donde la precisión prima de forma absoluta, posibilita las condiciones necesarias para lo que podríamos llamar segregación cultural, en donde los estudiantes se quedan sin los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento de dichos instrumentos.

Estudios hechos en algunas comunidades indígenas de Colombia tales como son los de Berrio y Gutiérrez, muestran que la razón de esta problemática se debe a que las comunidades

educativas locales se ven en la necesidad de introducir el concepto de medida de una manera tradicional, sin tener en cuenta el contexto sociocultural de los educandos, porque estos deben contar con estos conocimientos debido a que las pruebas externas lo exigen. En el proyecto educativo realizado por Berrio se observa una evidencia de esto:

Para estos maestros era difícil tratar de enseñar a sus estudiantes una matemática desde sus prácticas cotidianas, no solo por el trabajo y la dedicación que esto implicaba, sino porque no encontraban la articulación con el conocimiento matemático que exige el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Un conocimiento que, a posteriori sería evaluado en pruebas estandarizadas que realiza el Estado, donde los niños indígenas quedan en desventaja para atender a dichas pruebas. (Berrio 2009, p.10-11)

Así mismo, Chamorro al referirse a la razón por la cual se da esta problemática, plantea que:

Es justamente la consideración de que se trata de un conocimiento social (al fin y al cabo casi todos los adultos saben medir o creen que saben medir) lo que genera no pocas paradojas en su enseñanza. Así, la escuela abandona parte de esa enseñanza, por ejemplo la medición efectiva de objetos, en el convencimiento de que el alumno acabara aprendiendo ciertas cosas por su cuenta, en sus experiencias familiares y sociales, lo que luego resulta ser falso. Convierte, por tanto, en objetos didácticamente invisibles a los saberes y conocimientos que el alumno tendrá después necesidad de utilizar, bien para adquirir nuevos conocimientos, bien para su vida personal (Chamorro 2005, p. 222)

Consecuentemente, el tener en cuenta la problemática planteada anteriormente, lo que ha propuesto el Ministerio de Educación al respecto y lo que plantean las investigaciones en etnomatemática, permite formular la siguiente pregunta:

¿Cómo usar la actividad de la siembra de la comunidad del pueblo Nasa como un contexto significativo para construir el concepto de medida de longitudes lineales, en su escuela indígena?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Usar prácticas de medida en la siembra para diseñar y plantear ejemplos de actividades de aprendizaje de magnitudes lineales en el Resguardo Indígena de Canoas.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los instrumentos y las formas de medir que usa la cultura Nasa en la práctica de la siembra.
- Conocer las concepciones espontáneas que tienen los alumnos de grado tercero de la escuela Nasa de Canoas, en relación a la medición de magnitudes lineales y en particular en la siembra del café.
- Conocer cómo los docentes trabajan el concepto de medida de magnitudes lineales con los estudiantes.
- Analizar la relación entre los procesos cognitivos que se llevan a cabo en la actividad de la siembra de la cultura Nasa y los procesos cognitivos necesarios en la construcción del concepto de medida en la escuela.

1.3. Justificación

Teniendo en cuenta las problemáticas anteriores, es claro que la educación colombiana tiene como uno de sus objetivos satisfacer las necesidades que cada conjunto de población comparte, aquí se destaca el desafío que tiene el mundo actual de construir maneras de convivir. Desafíos en donde se tiene que pensar en unos valores generales a nivel mundial, que permitan esta convivencia.

El ser humano es necesidad, las necesidades lo constituyen, esto es una realidad a la cual la educación no puede dar la espalda. Hoy es claro que el contexto educativo debe interesarse por las transformaciones que se están produciendo en el medio externo, en nuestra sociedad tecnológica. Los niños y jóvenes y aun los adultos no pueden estar en desventaja frente a un mundo cada vez más moderno. Pero cuidado, no se puede ser insensible a las transformaciones que se producen en nuestro medio interno, en el interior del propio individuo. En relación a lo anterior se hace la siguiente observación:

La educación no puede ignorar las distintas características de los hombres y mujeres del mundo y por lo tanto cualquier política educativa debe establecer programas cuidadosamente estructurados que presten particular atención a la movilización de los recursos internos y externos de cada individuo, de tal manera que cada quien pueda desarrollar al máximo su propia identidad (Magisterio 2007)

Obsérvese que lo que se plantea es un no desconocimiento de las particularidades de cada individuo, es decir se debe pensar en que cada individuo debe formarse para desenvolverse en un mundo desarrollado, pero simultáneamente se debe permitir que exista un desarrollo en el interior de este, como persona.

La educación no debe centrarse en la formación en aspectos puramente laborales e intelectuales. También se puede contribuir al desarrollo de la personalidad, en donde se juega un papel fundamental, dado que la educación es gestora de la cultura, la cual es fundamental en el desarrollo infantil. Así, lo que se debe buscar es hacer un trabajo simultáneo, en el cual se le permita a cada individuo involucrarse en su cultura – lo cual es parte de su identidad – y al mismo tiempo se pueda contribuir en la construcción de conocimientos que le pueden ser útiles en aspectos generales de su vida. Esto es tenido en cuenta en el desarrollo de esta propuesta. Se considera que:

... solo es posible elaborar una teoría explicativa del desarrollo infantil si se tiene en cuenta tanto los procesos biológicos como los procesos históricos, así como la relación entre ambos tipos de procesos. Para Vygotsky, existen dos clases de desarrollo que siendo diferentes, están estrechamente relacionados y se influyen mutuamente: el desarrollo biológico o natural y el desarrollo cultural. Esto no supone la introducción de la ruptura entre lo biológico y lo cultural, por el contrario, ambos planos del desarrollo se fusionan constituyendo un proceso único de formación biológico-social de la personalidad (Ochaita & Espinosa, 2004, p. 25).

En esta perspectiva se cree que el desarrollo psíquico del individuo tiene sus orígenes en la vida social, a lo largo del desarrollo infantil se configuran diferentes sistemas de la actividad gracias al uso de variados tipos de herramientas. No se puede pensar a un individuo en desarrollo, sin involucrarse en una cultura, es la cultura la que completa al ser humano; por lo tanto es fundamental que cada niño viva dentro unas prácticas comunes, él necesita adaptarse, sentirse parte de allí. Algunos autores plantean que psíquicamente todos los seres humanos nacemos iguales, sin embargo esto no implica que no sea necesario el acompañamiento de la cultura para su desarrollo. Obsérvese, en relación a esto, lo que plantea Tenorio:

Ahora bien, la unidad biológica de la humanidad es incontrovertible. El equipo neurofisiológico es idéntico, no hay genes especiales y específicos para poblaciones determinadas. En otros términos, no hay determinantes biológicos que puedan dar cuenta de la enorme diversidad de las culturas humanas. Estas escapan por completo, en sus rasgos distintivos y diferenciales, a todo orden extra-cultural. Esto quiere decir que, aunque la constitución neurofisiológica sea exactamente la misma, cada cultura selecciona las potencialidades disponibles, y promueve aquellas que valora significativamente, mientras que otras virtualidades son dejadas de lado o poco desarrolladas. (Tenorio & Sampson 2000, p.1)

Obsérvese que la autora plantea una gran necesidad, la de la formación de los niños de acuerdo a las necesidades culturales. Aunque esto no implica que estos no puedan adquirir conocimientos de otras culturas, por el contrario, de ser así, se les permitiría un rico desarrollo cultural. Pero es que los nuevos conocimientos provenientes de otras culturas no pueden llegar así por así. Y pensar que estos se quedan como herramientas útiles en la vida de las personas es una ilusión. Esto solo se mantiene por unos instantes, se les podría llamar: *conocimientos prestados*, estos no han sido producto de una evolución genuina propia, es decir; no tienen fundamentos en reales condiciones de vida.

En relación a la enseñanza de la matemática en una cultura esto no quiere decir que si estas no tienen ninguna relación con la cotidianidad de las personas entonces no tiene sentido enseñarlas en la escuela. Esta idea deja ver el carácter científico que tienen las matemáticas. Lo que se quiere resaltar aquí es que la educación no puede ignorar los conocimientos propios de cada cultura, con los cuales los niños ya están familiarizados y que tienen relación con los conocimientos que trabaja la escuela, como ya se ha mencionado, el tener en cuenta esto es la esencia de esta propuesta.

Algunos objetos matemáticos, como el concepto de la medida de magnitudes lineales, no es algo que se comience a desarrollar cuando los alumnos ingresan a la escuela. Tal vez el pensar que esto es así, es lo que ha llevado a muchas escuelas a evitar las prácticas efectivas de medición y por consiguiente a convertir la enseñanza de la medida de magnitudes en un mero discurso teórico fundamentando solo cuestiones aritméticas. Discurso que, en muchos casos es imitado por los alumnos, con lo cual se desarrolla un aprendizaje reducido e incompleto, y cuyo resultado se ve hoy día: personas adultas que usan de manera inadecuada los instrumentos de medición y así mismo presentan gran dificultad al medir longitudes lineales.

En relación a la construcción del concepto de medida de magnitudes lineales en la escuela, se puede decir que este hace parte de los contenidos que tradicionalmente son tratados en la enseñanza de las matemáticas, el cual es desarrollado tanto en la enseñanza primaria como en la secundaria. Poder medir magnitudes lineales es fundamental para que las personas puedan comprender lo que sucede a su alrededor. Chamorro plantea que:

La medida es el medio de control por excelencia que va a permitir a las personas interpretar la realidad (relaciones comerciales, lectura de la prensa, etc.) y criticarla a partir de datos (interpretación de presupuestos, tasas de empleo o paro, porcentajes de polución, etc.) Esto hace que la medida se elija como instrumento fundamental en relación con otras áreas del currículo, permitiendo un mejor tratamiento de ejes transversales como por ejemplo, a la educación para el consumo. (Chamorro, 2004 p. 223)

Lo anterior muestra una clara necesidad social y cultural, es urgente que la escuela no vea solo el concepto de medida desde la acción de medir como tal, como si el conocimiento de las magnitudes a medir quedara por fuera de esta actividad, Chamorro pone en cuestión esta ausencia en el currículo escolar, afirma que:

El concepto de magnitud está ausente de los currículos, sin que se preocupen los problemas de decantación y apreciación de cada magnitud en particular, y sin que haya un trabajo sistemático sobre los métodos de comparación. (Chamorro 2004, p. 225)

Como se mostrará más adelante en este trabajo de grado, es pertinente que antes de medir, los niños establezcan los atributos con respecto a lo que se va a medir, para lo cual es necesario que estos pasen por experiencias que les permitan recordar las magnitudes físicas.

1.4. Antecedentes

En Colombia se han realizado varios trabajos de investigación en comunidades indígenas, tales como los trabajos de Berrio (2009), Gutiérrez (2007), Suavita (2005), entre otros, en donde se trabaja la relación de las matemáticas con las prácticas culturales. Estos proyectos contribuyen a la solución de estas problemáticas en la escuela indígena.

Realizando una breve descripción del contenido de los trabajos mencionados anteriormente, el de Berrío L. (2009), titulado “La Medida en el contexto de la escuela indígena: el caso del pueblo Tule y el caso del pueblo Embera-Chami”, tuvo como objetivo observar cómo concebir conocimiento matemático a partir de la actividad de la siembra en estas comunidades. Además se analizó dentro de los pueblos la relación que se puede tejer entre sus prácticas de siembra y la enseñanza de las matemáticas en su escuela indígena.

En el trabajo de Gutierrez A. (2006) titulado, “Prácticas ancestrales de medición en el Resguardo Indígena de Avirama: Elementos para el fortalecimiento de una educación propia”, trata de rescatar los logros alcanzados en el campo de la matemática por los antepasados Nasa Avireños, con el propósito de hacerlos parte importante en el proyecto educativo propio.

En la actualidad hay varios autores que han realizado trabajos que abordan los aspectos en la relacion matemática-sociedad. Estos trabajos nos permiten evidenciar que la matemática no es una sola y que a través de las actividades cotidianas realizadas por las comunidades indígenas se puede construir conocimiento matemático. Con lo cual se trabaja el impedir que la cultura occidental permee mas a la comunidad indigena y tambien se ayuda a recuperar lo que los indigenas antepasados han construido, y que sea a partir de lo que ya se tiene que se genere y construya conocimiento matemático.

1.5. Metodología

Esta investigación se llevó a cabo en el Resguardo Indígena de Canoas, en la vereda de Páez en la institución educativa las Aves, en donde se trabajó con un grupo de niños con edades entre 8 y 9 años, que cursan grado tercero. En el desarrollo de la investigación se presentan diferentes momentos:

- En un primer momento se recolectó información pertinente para el desarrollo del estudio a través de diferentes métodos etnográficos.
- Se realizaron entrevistas de tipo personal y actividades en grupo. Las entrevistas personales se realizaron a los docentes y a algunos habitantes del Resguardo. Con los estudiantes se realizó una actividad, siempre en la que socializaron todo sobre la actividad de la siembra del café, desde que se planta hasta que se cosecha.
- En el transcurso de la investigación se realizaron registros fotográficos, tanto a los estudiantes como a los docentes, se grabaron entrevistas, con el objetivo de socializar y acercarnos un poco a la comunidad ya que el trabajo de grado depende de la información que ellos nos proporcionen.

- Por último tomando como referencia la información recogida en el transcurso de la investigación, se plantean unos ejemplos de actividades.

En este trabajo de grado es importante la interacción con la comunidad ya que, con la información que ellos proporcionen se puede conocer más sobre esta, y así es más fácil diseñar las actividades que se quieren proponer para trabajar con los niños de la escuela las Aves sobre el concepto de medida en relación con la actividad de la siembra.

CAPÍTULO II

MIRADA CONCEPTUAL DE LA

INVESTIGACIÓN

Capítulo II

Mirada conceptual de la investigación

En este capítulo se amplía la problemática planteada anteriormente, y se recurre a diversas fuentes pertinentes para lograr el objetivo de la propuesta. Estas fuentes están vinculadas necesariamente con una perspectiva sociocultural de la educación matemática, en la cual el conocimiento que construyen las personas está determinado por la interacción de estas con el contexto que las rodea.

Lo anterior permite configurar un marco conceptual en donde se tienen en cuenta los conceptos de cultura, etnomatemática y educación propia. Aquí se realiza una breve descripción de la comunidad Nasa, luego se presenta una mirada del concepto de medida y su importancia dentro del currículo escolar. Por último, se presentan los aspectos didácticos que permiten desarrollar el proyecto.

2.1. Diferentes concepciones de cultura

Son muchos y variados los significados que se le han atribuido al concepto de cultura. A continuación se tratará de identificar algunas concepciones que varios autores plantean. Según Oliveras la cultura comprende:

- *Aspectos semióticos de simbolización, expresión y comunicación.*
- *Aspectos sociopolíticos de organización del trabajo y de las relaciones sociales y de poder.*
- *Aspectos cognitivos de modos de conocer, ligados al entorno.*

- *Aspectos tecnológicos de productos o artefactos creados con fines de dominio de la naturaleza, o para facilitar el trabajo o posibilitar el ocio. (Oliveras, 1996, p.25).*

Por otra parte, Bishop (1999) se refiere a la cultura como: los valores, normas y tradiciones culturales de una generación a la siguiente, pasando por alto el proceso de adquisición individual de estos elementos. Por lo anterior la cultura es propia de una comunidad, en la cual de generación en generación van pasando sus valores, creencias, aspectos socio- políticos, prácticas populares, organización de trabajo, etc. Estos aspectos son los que hacen a una comunidad tener una cultura propia.

De la misma manera, la cultura es uno de los aspectos más importantes de la sociedad, según lo menciona Merrill citando a White:

La cultura es una organización de fenómenos-actos, (pautas de comportamiento), objetos (herramientas y cosas hechas con ellas), ideas (creencias, conocimientos) y sentimientos (aptitudes, “valores”) que depende de empleos de símbolos. La cultura empezó con el hombre mismo como ser específico y creador de símbolos. (Merril, 1996).

Oliveras, Bishop y White aportan importantes elementos para tener en cuenta en el desarrollo de este trabajo de grado. Ellos reconocen que es en la cultura en donde las personas se forman y se apropian de conocimientos. Para el desarrollo de este trabajo de grado se tiene en cuenta estos aspectos, dado a que en la actividad de la siembra del café en esta comunidad están involucradas varias prácticas culturales, y es precisamente el ayudar a conservar y valorar estas prácticas una de las razones por las cuales se trabaja en esta comunidad.

2.2. La cultura Nasa

Collazos (2012) realiza una importante descripción de algunos aspectos de la cultura Nasa, en particular del resguardo indígena de canoas. La autora centra la descripción en la historia, algunos aspectos socioculturales, la lengua, escritura y economía.

La mayoría de los Nasa están localizados en el territorio ancestral, al sur de los andes colombianos, en la región de Tierradentro entre los departamentos del Cauca y Huila. Ellos se encuentran principalmente en Tierradentro y el norte del Cauca, en cerca de 40 resguardos, en la mayoría de origen colonial en la cual se localiza gran parte del territorio ancestral Nasa, se ubica en la zona nororiental del departamento del Cauca, en las estribaciones de la cordillera central de Los Andes de Colombia. Tiene un área cercana a 185 mil hectáreas (Collazos, 2012, p. 15).

La economía de los indígenas Nasa se establece en una relación directa con la tierra, basada en formas ancestrales de producción que se representan en el calendario Nasa, el cual transita por 20 épocas naturales frente a los 12 meses del año. Dichas épocas naturales definen actividades productivas en torno al cultivo del maíz y cuatro actividades rituales de ofrenda espiritual durante el ciclo del año, actividades que se realizan en un ejercicio solidario de compartir, a través de la minga o cambio de mano.

El plan de vida Nasa representa diversos programas que fortalecen la recuperación de sus tradiciones locales, los cuales son:

- Fomento de la educación bilingüe, para recuperar el idioma y la escritura del Nasa Yuwe
- Recuperación de la medicina tradicional a través de fortalecimientos del “the` wala” (médico tradicional) y de prácticas rituales anuales como la Cxha (época de ofrenda),

el Saakhelu (ritual de semillas), la kucxwala (época del negro grande), y la kwent wuwu (armonización del bastón).

- Recuperación de las prácticas ancestrales de agricultura, en torno al rescate de semillas locales y formas propias del consumo de alimentos.

2.2.1 Historia

El pueblo Nasa conocido también como el pueblo Páez es el principal grupo indígena del Cauca. Los mitos de origen dicen que el agua (YU´), hija de la tierra (KIWE), y el sol (SEK), se encontró a las estrellas (A´) que habían llegado a la tierra buscando su pareja. Las estrellas se casaron con el agua y crearon una avalancha de la que nació el actual Nasa, YU´ LUC´ (hijo del agua y de las estrellas). “hijos de la tierra somos la tierra misma, venimos de la tierra, vivimos en la tierra, descansamos en la tierra” (Vidal, 2003, p. 36).

Según la tradición oral de este pueblo, ellos nacieron de la unión entre una estrella y la laguna de Juan Tama de Páez, dicen que de allí también nació Juan Tama, el gran legislador del pueblo Nasa y cuentan que después de luchar por los Nasa, regresó a la laguna para perdurarse. Desde su origen los Nasa se han venido constituyendo como un pueblo fuerte y unido, viviendo en armonía e integrados a su medio natural y sobrenatural, con un pensamiento propio y un contexto cultural distinto al pensamiento y cultura occidental.

La comunidad indígena lucha hoy por su desarrollo como grupo étnico frente a una posible desaparición causada por un proceso asimilador desde la educación oficial y por el contacto permanente con otros grupos sociales. En la actualidad se pretende buscar herramientas adecuadas como la escritura Nasa Yuwe y su idioma, para dar prioridad a la recuperación cultural de la educación de niños y niñas Nasa. Hoy, muchos de los aspectos sobre la recuperación de las tradiciones surge con esfuerzo de los comuneros Nasa

reivindicando los valores ancestrales desde la importancia del médico tradicional Nasa: “The’ Wala” (médico tradicional).

El proceso organizativo de los Nasa ha sido el resultado de muchos años de lucha y de trabajo por el reconocimiento estatal de sus autoridades y de su organización y vida, por la recuperación de sus tierras y el reconocimiento de sus territorios, por el reconocimiento nacional y regional de la identidad Nasa (Collazos, 2012, p. 25).

2.2.2. Algunos aspectos socio-culturales

Los Nasa, conforman una de las agrupaciones étnicas más numerosas de las reconocidas en el país. En el Departamento del Cauca un alto porcentaje de la población pertenece a grupos étnicos como los Nasa, Misak o Guámbianos, Totoroes, Coconucos, Yanaconas, Embera-siapidas, Inganos y afro colombianos.

Actualmente su vestuario poco se diferencia del campesino o mestizo de la región. Por lo general, hoy en día solo se conserva como símbolos de su vestimenta cotidiana la ruana de lana virgen que continúan usando básicamente los hombres, las mochilas de lana de colores que desde tiempos inmemorables usaban para guardar las hojas de coca, el “mambe” y una que otra pertenencia.

La vivienda del indígena Nasa se encuentra habitada generalmente por una familia nuclear (el padre, la madre, y los hijos solteros). Esta familia nuclear es la unidad social y económica básica; sus miembros no solamente comparten una habitación, sino que juntos trabajan la misma parcela. En algunos casos conviven en la misma vivienda más de una familia nuclear (Vidal 2003).

2.2.3. El Nasa Yuwe y la escritura

Su lengua, el Nasa Yuwe; Es uno de los idiomas indígenas con más hablantes en el territorio colombiano. Se considera que en el pueblo Nasa no es fácil saber cuántos en la actualidad continúan hablando su lengua ancestral y cuántos la han olvidado. El modo de hablar el Nasa Yuwe es un símbolo de identidad regional dentro del territorio Nasa. En cada una de las regiones consideran que la forma en que ellos lo hablan es la correcta y es frecuente oír referencias jocosas sobre la pronunciación, rapidez o palabras que usan en las otras comunidades o regiones (Vidal, 2003, p. 37).

2.2.4. Economía

La economía de los Nasa se sustenta principalmente en la agricultura, basada en el autoconsumo y el poli-cultivo en pequeña escala. El cultivo más importante es el maíz. De acuerdo con el piso térmico, su cultivo está acompañado de otros productos como el frijol, arveja, haba, ullucos, papa, mora, lulo, plátano, yuca y arracacha. En los últimos años se ha extendido el cultivo de café, caña de azúcar y fique. Los Nasa también se dedican a la cría de especies menores y la artesanía. Las labores son desarrolladas tanto por familias, como por los proyectos comunitarios. Adicionalmente, parte de la población activa está dedicada al sector de servicios (transporte, comercio, educación, salud, administración pública).

El trabajo es considerado de gran valor para la comunidad. Es a través de este que las nuevas generaciones aprenden a desempeñar las labores propias de la cultura Nasa como la pesca, agricultura, caza y artesanía (Vidal 2003).

2.2.5. Resguardo Indígena de Canoas.

La Institución Educativa las Aves está ubicada en la sede de la vereda California y Nuevo San Rafael, ubicadas en el Resguardo Indígena de Canoas, en la zona sur oriental del municipio de Santander de Quilichao, en el departamento del Cauca, a una distancia que oscila entre 7 y 22 km del casco urbano. Su territorio del Resguardo está conformado por una extensión de 20`988.433 hectáreas. Su temperatura oscila entre 18 a 22 grados y una altura que va de los 1.150 a los 2.600 metros sobre el nivel del mar. La topografía de este territorio está conformada en un 80% por suelos de ladera y un 20% de terrenos pendientes.

El Resguardo Indígena de Canoas tiene una población de aproximadamente 6.000 habitantes. Está conformado por 17 veredas: Buena Vista, California, Canoas, El Águila, El Cóndor, El Parnaso, Jaguito, Pavitas, Vilachi, Páez, La Rinconada, La Vetica, Las Vueltas, Nuevo San Rafael, Jerusalén, Nacedero y El Arbolito.

Dentro de la comunidad hay diversos grupos culturales como: Los Nasa, Misak, afrodecendientes y campesinos. La mayoría se dedica a la actividad agropecuaria. Todos estos grupos reconocen como máxima autoridad al Cabildo Indígena y su representante legal es el Gobernador (Vidal, 2003, p. 40).

Hasta los años 60, la mayoría de las familias fueron monolingües, es decir, solo se hablaba la lengua materna; el Nasa Yuwe. Los abuelos son los encargados de orientar la familia, ellos aconsejan y transmiten sus saberes y conocimientos alrededor de las tulpas durante las horas de comida o descanso en la noche, ellos cuentan las historias familiares, cuentos, mitos y a través de estos relatos transmiten los valores culturales.

Un elemento cultural muy importante en el resguardo es el ritual del Saakhelu, que es practicado por el “the’ wala”. El Saakhlu es un ritual de integración y conservación de las

semillas nativas, en el que se armoniza a los seres espirituales para que la comunidad tenga la naturaleza una producción agrícola abundante (Vidal, 2003, p. 29).

Historia.

El Resguardo de Canoas surge a partir de la migración de las familias Nasa que habitaban en el Municipio Caldonio y Municipio de Caloto; aunque, se presume que a mediados del siglo XIX, algunas familias, en su mayoría Nasa ya habitaban ese territorio; el que pertenecía al Resguardo Colonial de Munchique. Estos Territorios que fueron arrebatados e invadidos por colonos, parcelados y escriturados por el Agustín Codazzi; en el que existieron tres grandes haciendas de terratenientes denominadas Vilachi, El Cóndor y Páez (collazos, 2012, p. 27).

En las últimas décadas, en el año 53 del mencionado siglo, muchas de las familias indígenas aledañas a estas haciendas y un gran número de desterrados se hicieron terrajeros de los invasores, e incluso muchos de los comuneros fueron llevados a participar de la Guerra de los Mil Días obligados por los terratenientes.

Posteriormente, incursiona en el territorio de forma indiscriminada la explotación maderera, y con ello, la migración de colonos provenientes de lo que conocemos actualmente como eje cafetero, situación que le sumó elementos a la constante lucha del pueblo Nasa. Pronto se hace evidente el crecimiento de la población mestiza en el territorio, al igual que sus respectivas implicaciones; por tanto, la comunidad Nasa se vale de la Reforma Agraria para aunarse como comunidad indígena, organizarse como tal y retomar con un nivel más fuerte el proceso de recuperación de sus tierras. Esta acción fue Juzgada por el Estado y por los terratenientes como “ilegítima” por lo cual fueron señalados de “chusma”, relacionando su lucha con calificativos de grupos insurgentes de la época. Pero, en medio de la fuerte agresión

estatal, la posición de la comunidad indígena frente a su horizonte fue más sólida y la resistencia indígena se fortaleció. (Vidal, 2003, p.35, 36).

La práctica de medición en el Resguardo de Canoas.

El ser humano es el que construye las matemáticas, y los habitantes del pueblo Nasa no son la excepción. Ahí se ha desarrollado todo un mecanismo que les permite medir. Esto lo han hecho a partir de las prácticas ancestrales, y surge a partir de la interacción entre los comuneros y su entorno a lo largo de sus tiempos muy antiguos.

La comunidad del Resguardo Indígena de Canoas ha venido utilizando instrumentos de medida, creando así sus propios patrones de medida, utilizando el cuerpo como instrumento de medida y otros objetos. A continuación se definirán algunos de estos patrones, los cuales los menciona Gutiérrez (2006) en su tesis:

La brazada: entendida como la distancia que hay, con los brazos extendidos, desde la punta del dedo corazón izquierdo a la punta del dedo corazón derecho. Se usaba para medir un terreno o para trazar un lindero.

El metro: este patrón de medida es el equivalente a la distancia que hay del punto del dedo corazón al hombro opuesto, manteniendo el brazo extendido. Es menos variable por lo que aplica únicamente en personas adultas.

El paso: equivale a la longitud de un paso normal, “el tamaño del paso acostumbrado”. Se trata de una unidad de medida que se asocia con distancias mayores y cobra características bien importantes: como estimativo de “largas distancias”, como regulador de esfuerzos e incluso de tiempo.

La cuarta: corresponde a una mano abierta bien extendida, desde la punta del dedo pulgar hasta la punta del dedo meñique. Es una de las medidas más usadas en esta comunidad

debido a su sentido práctico, sobre todo cuando se trata de estimar el tamaño de un tejido o de una prenda de vestir.

El gеме: es la distancia que va desde la punta del dedo pulgar hasta punta del dedo índice manteniéndolos bien extendidos. Tanto la cuarta como el gеме son utilizados por los niños en sus juegos cotidianos. Es común verlos utilizar estas unidades de medida cuando están jugando bolas (canicas).

La pulgada: esta unidad de medida corresponde a la longitud de la primera falange del dedo pulgar. Aplica solamente para adultos. Se relaciona con el hecho de matar pulgas, liendres, piojos, etc.

El pie: equivale a la distancia que va desde el talón hasta la punta del mismo pie o extremo del pulgar. Los niños la utilizan con frecuencia en sus juegos: cuando se disputan quien tocará primero el balón, cuando van a armar los equipos. (Penagos, 2007, p.83)

Estas unidades o patrones de medida son utilizadas por los habitantes del resguardo de canoas, aunque ya no con la misma frecuencia de épocas anteriores.

2.3. Etnomatemática y educación propia

A continuación se realiza un recorrido sobre lo planteado por algunos autores sobre etnomatemática y educación propia.

2.3.1. Etnomatemática.

Hasta hoy, ya se han realizado varios trabajos de investigación sobre etnomatemática, algunos de estos trabajos son: el de Berrio, realizado el año 2009. El de Suavita & Cañón, en el año 2005 y el de Penagos, en el año 2007. Dichos trabajos son realizados en comunidades indígenas, grupos urbanos, comunidades afrodescendientes, entre otras.

Para realizar este trabajo de grado, es pertinente hacer un recorrido sobre las definiciones que dan algunos autores sobre etnomatemática. Hay varios autores que en los últimos años han venido realizando investigaciones sobre etnomatemáticas, en estas investigaciones se le da gran importancia a la relación que se puede tejer entre el conocimiento matemático y las prácticas culturales. Una primera definición de etnomatemáticas la da Ubiratan D'Ambrosio.

La etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros tantos grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos. (D'Ambrosio, 2008).

Por otro lado, este mismo autor en una entrevista realizada, interpreta la definición de etnomatemática como:

La definición de etnomatemática es muy difícil, entonces yo tengo una definición de naturaleza etimológica, la palabra yo la compuse, quizás otros han utilizado etnomatemática de otra forma, entonces yo inventé esta manera de ver la etnomatemática, como tres raíces, una de ellas es etno, y por etno yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega que se llama mathema quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es thica que yo introduzco ligado a la raíz griega tecni que es artes, técnicas, maneras; entonces sintetizando estas tres raíces en etnomatemática. Estas serían las artes, técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural. (Blanco, 2008 p. 21).

Estas definiciones fueron algunos referentes que sirvieron para realizar este trabajo de grado. Esto porque – como ya se mencionó anteriormente – en muchos casos en la escuela actual, se quiere llegar con un mismo formato de educación al aula de clases, sin tener en cuenta la diversidad cultural, ya que partiendo de las prácticas cotidianas realizadas por una cultura se puede llegar a construir el conocimiento matemático.

En los planteamientos anteriores la etnomatemática se ve como una organización social, que mediante una interacción de varios grupos se pueden relacionar las prácticas cotidianas realizadas por una comunidad con el conocimiento matemático, y así poder ver la matemática desde otro enfoque, la cual permita llegar al salón de clases con otra idea de enseñar matemáticas. Porque cada cultura tiene sus propias formas de comprender el conocimiento matemático.

Para seguir ampliando el concepto de etnomatemática, Blanco en una entrevista hecha a Ubiratan D'Ámbrosio el cual afirma que:

La etnomatemática nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada uno por su lado. Es decir, las matemáticas con su metodología de investigación no logran capturar los aspectos socioculturales que circundan el desarrollo matemático de las personas. Por otro lado, la antropología aunque es una disciplina estudiosa de la cultura, su falta de formación matemática le impide "ver" los conceptos matemáticos que circulan en la cotidianidad de las comunidades (Blanco, 2006).

El término etnomatemática, aunque es un concepto algo antiguo, en la actualidad no hay una definición precisa, como se puede observar, cada autor la define desde su punto de vista y se aplica de acuerdo a las necesidades y a los aspectos socio-culturales de cada región.

Pero el hecho de que cada autor defina la etnomatemática desde su punto de vista, no quiere decir, que se busque un enfoque diferente; como se puede apreciar, todas las definiciones están relacionadas entre sí, esto porque la etnomatemática busca la relación que se puede establecer entre las prácticas socio-culturales y el conocimiento matemático que podemos encontrar en una determinada cultura.

Otro aporte a esta definición la da Bishop, para este autor la etnomatemática se caracteriza por:

- ✓ *Las interacciones humanas: Puesto que la etnomatemática se ocupa de las actividades matemáticas en sociedad y estas ocurren, en gran medida, por fuera de la escuela, además dirige la intención hacia los papeles que cumplen, en la educación matemática, personas distintas a los alumnos y a los profesores.*
- ✓ *Los pueblos y valores: la etnomatemática ilustra como diferentes aspectos de la actividad humana tienen valores diferentes para pueblos diferentes.*
- ✓ *Las interacciones entre matemáticas y lenguas: las lenguas actúan como el principal vehículo de las ideas matemáticas y son portadores de muchos de los valores de las sociedades.*
- ✓ *Las matemáticas congeladas: este término fue acuñado para referirse a las actividades de la sociedad que son implícitas y sobre ellas no hay cuestionamiento alguno.*
- ✓ *Los mundos históricos: una perspectiva cultural de las matemáticas nos obliga a prestar atención a diferentes historias matemáticas y a lo que ellas nos dicen acerca de quién desarrolló ideas matemáticas en diferentes sociedades.*
- ✓ *Las raíces culturales: la etnomatemática nos está haciendo más conscientes de los puntos de partida del desarrollo matemático.*
- ✓ *El estudio antropológico: este tipo de aproximación sirve de base a gran parte de la investigación etnomatemática.*
- ✓ *Los conflictos culturales: al enfatizar diferentes formas de conocimiento matemático, llama también la atención hacia los conflictos entre grupos culturales diferentes en lo relacionado en la educación matemática (Bishop 2005, p. 74).*

Los planteamientos realizados por estos diferentes autores sobre la definición de etnomatemática, dejan ver la importancia de seguir avanzando en la realización de trabajos de investigación en donde se tengan en cuenta la relación matemática-sociedad.

Así mismo, la etnomatemática como un campo de investigación, tiene como uno de sus objetivos el rescatar los aspectos matemáticos implícitos en las prácticas culturales, con el fin de lograr una vinculación de estos con las prácticas educativas, es importante relacionar las matemáticas enseñadas en la escuela con las prácticas cotidianas realizadas por una comunidad.

2.3.2. Necesidad de una educación propia.

La educación actual debe reconocer que las personas no necesitan una educación en la cual se impongan: saberes, formas de pensar, sentir etc. lo cual sea parte de otra cultura, y mucho menos pensar en suplantar la cultura de una población por la de otra cultura. En este sentido es necesario pensar en una educación propia. Ahora, esto no quiere decir que se debe enseñar en las escuelas solo lo que hace parte de la cultura del lugar donde esta cada escuela.

Una reflexión al respecto la hace Gutiérrez, afirmando que:

Dos elementos que han abierto últimamente en los pueblos indígenas diversas iniciativas de trabajo encaminadas a consolidar un pensamiento, una reflexión y una práctica constante en torno a una educación que no se cierra en lo indígena solamente, sino que se define como propia en el sentido de que son las mismas comunidades indígenas quienes la construyen, la orientan y la asumen como una responsabilidad colectiva (Gutiérrez 2007, p. 30).

Como se observa en la cita, no es que deba existir una rivalidad entre los conocimientos propios y los ajenos, esto se lo puede ver mejor como una relación complementaria, en donde por un lado se vela por la no desventaja que tendrían los indígenas en relación a los conocimientos necesarios en el desarrollo de la vida dentro y fuera de su cultura, y por otra parte, no se desconozcan los valores que están detrás de los conocimientos culturales indígenas. El mismo autor afirma que:

De esta relación estrecha con la naturaleza, se desprenden lazos de solidaridad y complementariedad entre los seres humanos y la naturaleza que nos inducen a aprender de ella, a respetarla, cuidarla y valorarla como tal; y en esta relación es donde la experiencia se constituye en importante recurso cognoscitivo para alcanzar los fines de la educación propia, además, al ser asumida como lo más cercano a la vida, la experiencia se convierte tanto en una toma de conciencia sobre el mismo acto de vivir como en objeto de interpretación y apropiación por parte de la comunidad desde la oralidad. (Gutiérrez Penagos, 2007, p.32)

Así, se logra fortalecer una concepción educativa en donde a diferencia de algunas prácticas académicas tradicionales, no niega la vida social, solidaria y constructiva. Por otra parte, la relación mencionada anteriormente constituye un recurso cognoscitivo, en donde son las mismas experiencias con lo propio de la cultura, las que son capaces de causar curiosidad y generar motivaciones de enriquecimiento cultural.

2.3.2.1. Relación entre el conocimiento ancestral propio y el conocimiento matemático de la escuela.

Alan Bishop observa que: "las matemáticas son un producto cultural, una tecnología simbólica desarrollada en el proceso de involucrarse en varias actividades del entorno" (Bishop 2005, 36). Como se mencionó anteriormente, los Nasa han construido matemáticas, y los niños y niñas de esta población no son ajenas a estos conocimientos. Y si el conocimiento matemático que estos han comenzado a aprender de los mayores está vinculado con: las particularidades de la cultura, de su lenguaje, su cosmovisión sus costumbres como opción de vida, su convivencia con el entorno. Entonces ¿Cómo pensar en desarraigarlos de lo que ellos vienen aprendiendo? ¿así qué de legítimos tendrían los nuevos conocimientos aprendidos en la escuela?

Los conocimientos sobre la medida que los estudiantes traen a la escuela, y que hacen parte de las prácticas de su cultura, no pueden borrarse en los aprendizajes en la escuela. Esta debe reconocer que gran parte de sus estudiantes ya usan la medida en sus prácticas cotidianas, aunque tal vez no con una reflexión amplia sobre la misma. Pero los niños ya comenzaron a construir el concepto de medida desde mucho antes de entrar a la escuela. Aquí vale la pena hacerse una pregunta: ¿Cómo aprendieron el concepto de medida los docentes de las instituciones educativas de la comunidad Nasa?

2.4. La medida

En este apartado se trabaja primeramente la definición del concepto de medida desde un punto de vista matemático, y se precisa lo que se entiende por medidas convencionales y no convencionales. Seguidamente se realiza una presentación de los sistemas de medida, luego se presenta la definición que anteriormente se le ha dado a los conceptos de: magnitud, número, unidad de medida y patrón. Por último se observa la acción de medir como un aspecto sociocultural.

2.4.1. Concepto de medida y los sistemas de medida.

Medir es un proceso en el cual averiguamos cuántas veces una cantidad elegida como patrón o unidad de medida - convencional o no convencional- está contenida en otra de la misma magnitud. El número obtenido a partir de este proceso de interacción es, precisamente la medida.

Además, un mismo objeto puede ser medido con distintas unidades de medida, sean estas convencionales o no convencionales, como el metro, el centímetro, la palma de la mano, un lápiz, o cualquier cosa que se tome como unidad de medida.

Históricamente el ser humano comenzó a medir usando medidas no convencionales, como las partes de su cuerpo. El establecimiento de un sistema de medida universal como el sistema métrico decimal, demoró largo tiempo e implicó una fuerte resistencia para su adopción. En la escuela este proceso histórico también debe ser tenido en cuenta, es decir los estudiantes deben pasar primero por la utilización de medidas no convencionales, y de allí que sea el mismo contexto el que haga sentir la necesidad del uso de una medida convencional.

Así mismo las medidas no convencionales de longitud se definen como las que no están en el sistema internacional de unidades. Es decir medidas que no son aceptadas por la

comunidad internacional, dado que por lo general se calculan con base en las partes del cuerpo. Un ejemplo de estas medidas son: la vara, la cuarta, el gome, el paso, el vejudo, la cuerda, entre otras. Las medidas convencionales son las que están en el sistema internacional de unidades. Es decir medidas que cuando se van a calcular se realizan con instrumentos de medición exactos y precisos. Algunos ejemplos de ellos son: metro, el decámetro, la báscula, entre otros.

Gallo (2007) estima que el término cantidad alude habitualmente al valor que toma la magnitud en un objeto particular, como por ejemplo: la altura de esta puerta es de dos metros, lo que implica que la cantidad es un número.

Obsérvese que cuando se determina la estatura de una persona, se está comparando su altura con una unidad de medida. Así también cuando se habla sobre lo costoso de un artículo, implícitamente se está haciendo una comparación con el costo de otros artículos semejantes. En las situaciones anteriores se observa claramente una confrontación con los tamaños de los entes involucrados. La escala o patrón con que estos se relacionan no es otra cosa que una referencia a la percepción que repercute en la relación dimensional entre los objetos involucrados y los patrones convencionales.

Sin embargo, los tamaños de los objetos, aunque intrínsecamente conllevan a la medida, no siempre la sugieren, del significado de *tamaño* se desprenden conceptos como: gigantesco, colosal, enorme, etc. Y también se pueden encontrar apreciaciones como: pequeño, mínimo, estrecho, etc., las cuales aunque están relacionadas con el tamaño de algo, no están relacionadas con una medida específica de este. Desde esta perspectiva, ¿qué sería la medida?

Una respuesta, la cual se podría considerar pertinente, es la que plantea González (1981):

He aquí, que la medida es la ley fundamental para hacer sensible el tamaño. De aquí se podría deducir que el tamaño se hace realidad gracias a la utilización de las medidas, esto es posible dado a que el tamaño conforma un espacio y lo contiene en sí mismo. Es decir, este se podría ver como un ensamblaje de medidas y números. Así todos los objetos por pequeños que sean o grandes que sean, son elementos que se encuentran o localizan en un espacio, por lo tanto podrían ser llamados objetos de medición. (p.26)

2.4.2. Magnitud.

Para iniciar a trabajar con medidas, es importante tener claro este concepto ya que esto permite diferenciar entre magnitud y longitud, unidad de medida y patrones de medida, entre otros.

Una magnitud responde a una característica física, a un atributo observable de los objetos, que varían de manera cuantitativa y continua (como la longitud, masa, capacidad, masa, etc.) también de manera discreta como la cantidad de objetos en una colección. Debido a esto Gallo (2007), afirma que:

... regularmente se designa como una magnitud o una cantidad o atributo de una serie de objetos que puede variar en forma cuantitativa y continua o en forma cuantitativa y discreta; en el primer caso, se habla de magnitudes continuas como la longitud, el peso, el tiempo, etc. en el segundo caso, se habla de magnitudes discretas como son las colecciones de objetos o personas.

Es decir, las magnitudes se pueden determinar como todo lo se puede medir. Por otra parte, hay cosas que no se pueden medir, por ejemplo, el amor, el respeto etc. por lo tanto estas no son magnitudes

2.4.3. La longitud.

De acuerdo con las definiciones geométricas, la longitud es la distancia comprendida entre dos puntos; la longitud de un objeto es la distancia entre sus extremos, su extensión lineal medida desde un principio hasta un fin. Es decir tiene un inicio y un final.

Así mismo en matemáticas, la distancia a diferencia de la longitud, es el recorrido entre dos puntos del espacio Euclídeo que equivale a la longitud del segmento de recta que los une, expresado numéricamente. En espacios más complejos, como los definidos en la geometría no euclidiana, el camino “más corto” entre dos puntos es un segmento de curva.

2.4.4. Número.

En el proceso de medir, es muy importante definir el concepto de número, ya que medir se considera como el resultado de medir una magnitud con otra, el cual representa la cantidad que abarca o comprende dicha magnitud, longitud, masa o tiempo.

Rico (1987), citado por el M.E.N (1998), afirma que en los lineamientos curriculares, se encuentran diferentes connotaciones respecto al número, es decir que: “los números tienen distintos significados para los niños de acuerdo con el contexto en el que se emplean”. En la vida real se utilizan de distintas maneras. Miremos algunas connotaciones con las cuales se denota un número: como secuencia verbal, para contar, para expresar una cantidad de objetos o como cardinal, para marcar una posición o como ordinal, como un dígito, como una tecla y ante todo para medir, porque describe la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.), que nos permite contestar a la pregunta ¿Cuántas unidades hay?

2.4.5. Sistemas de medida.

Godino, Batanero & Roa (2002), indican que el sistema internacional de unidades correspondientes a las magnitudes físicas fundamentales a partir de la cual se puede expresar cualquier unidad de una magnitud física. El sistema internacional de unidades es (abreviado SI), también denominado sistema internacional de medidas, fue creado en 1960 por la conferencia general de pesos y medidas en Francia. Este es el nombre que recibe el sistema de unidades que se usa en todos los países y es la forma actual del sistema métrico decimal.

Estos mismos autores, dicen que el sistema internacional de unidades consta de siete unidades básicas que son las utilizadas para expresar las magnitudes físicas definidas como básicas, a partir de las cuales se definen las demás unidades derivadas. Entre las unidades básicas se encuentran: masa, longitud, tiempo, intensidad de corriente eléctrica, temperatura, cantidad de sustancia e intensidad luminosa. Las unidades derivadas hacen referencia a las unidades utilizadas para expresar cantidades físicas que son resultado de combinar magnitudes físicas tomadas como básicas.; este concepto no se debe confundir con los múltiplos y submúltiplos, los que son utilizados tanto en las unidades básicas como en las unidades derivadas.

En el documento se resalta que el SI, es uno de los sistemas más utilizados actualmente por la humanidad, ya que tiene el metro y este es la unidad básica de longitud ya que genera una gran exactitud y precisión en las medidas; debido a esto se puede hablar de la misma longitud en cualquier parte de mundo. Además, sus unidades están basadas en fenómenos físicos fundamentales. La única excepción es la unidad de la magnitud masa, que está definida como “la masa del prototipo internacional del kilogramo” o aquel cilindro de platino e iridio almacenado en una caja fuerte de la oficina internacional de pesos y medidas.

2.4.6. La necesidad de medir, una mirada sociocultural.

Algo que ya se ha mencionado en este trabajo es que el entorno local es el que proporciona las magnitudes que se han de medir. Sin embargo la acción de medir como tal no se da de una forma automática. Aquí juega un papel crucial las necesidades fundamentales del ser humano, específicamente las necesidades ambientales y sociales. Para ver más claramente lo dicho se puede tener en cuenta el siguiente planteamiento:

... se han encontrado dos tendencias que abordan el tema de la medida y el hombre. La primera adopta al hombre como elemento que es medible, la cual a su vez puede aplicarse en la búsqueda de un sistema de proporciones o meramente para buscar que los objetos relacionados al hombre sean funcionales, siendo sus medidas una respuesta a las medidas anatómicas del hombre.(Gonzales 1981, p.51)

De lo anterior podría deducirse que el ser humano siempre ha construido las cosas usando magnitudes que suplan sus necesidades sociales. Como por ejemplo, un peldaño de una escalera estará a una distancia apropiada para que una persona pueda subir por ella. Es tanto así, que se puede hablar de un antropometrismo de relación en las medidas usadas hoy. En cuanto a la tendencia del hombre a adoptarse como medida física, obsérvese este planteamiento:

...los primeros sistemas de medidas se basaban, ya directa o indirectamente en una medida anatómica que podía variar, es así como el cuerpo humano provee las primeras unidades primitivas de medida-la mano, el palmo, el cubito, la braza, etc. (Gonzales 1981, p.53)

Lo anterior puede llevar a comprender cómo es que las investigaciones en etnomatemática plantean que el hombre primero usó parte de su cuerpo para implementar un sistema de medida, el cual proporcionaba una medida anatómica que podía variar.

En cuanto a la acción de medir, la información que propician las investigaciones de Bishop (2005) sugiere que todas las diferentes culturas que componen el mundo realizan ciertas acciones que acompañan sus prácticas culturales. Estas acciones o actividades fundamentales están estrechamente relacionadas con el entorno y las problemáticas que devienen de él, y se pueden considerar significativas en el desarrollo del pensamiento matemático. Las actividades fundamentales que se han encontrado en todas las culturas son: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar.

En cuanto a la acción de medir, Bishop afirma que:

... medir es la tercera actividad 'universal' e importante para el desarrollo de las ideas matemáticas y se preocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia. Aunque todas las culturas reconocen la importancia de ciertas cosas, de nuevo vemos que no todas las culturas valoran las mismas cosas en la misma medida. Gran parte depende del entorno local y de las necesidades que este provoca (Bishop 1999, p.55)

Algo muy importante que se debe tener en cuenta es que aunque la acción de medir es universal, las formas de medir pueden diferir de una cultura a otra, así mismo los patrones de medida utilizados en cada cultura. Esto dado a que las necesidades de un contexto sociocultural pueden no ser las mismas de otro contexto, o puede haber un cambio en relación a la intensidad de estas mismas.

Un ejemplo de lo anterior se puede encontrar en las prácticas cotidianas de los Kpelles Bishop (2005), los cuales utilizan una taza como unidad de medida para medir arroz. Esta unidad de medida es llamada por ellos mismos 'kopi'. Ellos también han acordado que veinticuatro de estas tazas llenas de arroz conforman lo que llaman un balde del mismo. Aquí vale la pena observar que para ellos el arroz es un elemento muy importante en su economía, por lo tanto estas unidades de medidas podrían estar asociadas particularmente a la actividad

de medir el arroz en su cultura, y tal vez no sean tan comunes en otras comunidades o en culturas donde no se cultive el arroz, o en donde este no sea un artículo tan importante.

Consideramos que es de gran importancia conocer la forma particular de medir en las prácticas de la siembra de la comunidad Páez, y así mismo los instrumentos de medida que se utilizan en dichas prácticas, de esto se tratara más adelante en un apartado de este trabajo.

2.5. Fundamentos del proyecto desde la didáctica de las matemáticas.

Primero, hay que diferenciar dos problemáticas, por un lado está la que es planteada por los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, en relación a la construcción del concepto de la medida en la escuela actual en general. Esto es:

No es extraño, en nuestro medio, introducir a los niños y a las niñas en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la construcción de la magnitud objeto de la medición y la comprensión y el desarrollo de procesos de medición cuya culminación sería precisamente aquello que hemos denunciado como prematuro (MEN 1998, p.62)

Por otra parte, está la otra gran problemática que es la integración de la actividad matemática -en relación con la construcción del concepto de medida- con el contexto sociocultural de los educandos. Estas dos problemáticas se dan en la comunidad en que se va a realizar el proyecto.

Esto porque el uso del sistema métrico decimal no es común dentro de esta cultura, y por otra parte - también como en la escuela tradicional- se ignora la necesidad que tienen los alumnos del conocimiento de las magnitudes, lo que genera dificultades para hallar sentido a las actividades matemáticas correspondientes a la construcción del concepto de medida.

Un primer punto que sirve para pensar lo que se debe hacer es que la educación matemática, y en particular los docentes de matemáticas, deben reconocer que para que las

personas construyan una noción amplia del concepto de medida, es necesario que caminen por un proceso en donde no solo exista una tendencia a proporcionar un número como resultado de una medida, sino también hacer una construcción amplia del concepto de unidad de medida.

Es importante realizar actividades que permitan al alumno descubrir o construir conceptos y propiedades relacionadas con la longitud de medida, por medio de experiencias de estimación y aproximación de medidas que les serian de gran utilidad en sus vivencias por fuera de la institución.

La acción de medir pasa por la necesidad de medir. No se puede desconocer que es necesario sentir, vivir la necesidad de medir, la asignación de un número en la medición no es algo sin sentido. Así, es fundamental que a los alumnos se les presenten actividades en las cuales ellos mismos al querer expresar la medición vean la necesidad de usar un resultado numérico.

Cuando se pretende que los estudiantes aprendan a medir longitudes lineales no se puede centrar la actividad matemática en solo el cambio de unidades del sistema métrico decimal. Es decir, no se debe pensar que lo más importante es que los estudiantes aprendan a manejar una regla para cambiar rápidamente de una unidad a otra que sea equivalente a la primera. A lo anterior, Chamorro lo denomina:

... procedimientos de algoritmización a realizar mecánicamente, y que, por su propia naturaleza, encierran una pérdida del sentido que tienen los cambios de unidades, pero eso sí, crea la ficción de que el alumno aprende, al confundir aprendizaje con resolución de ejercicios del libro (Chamorro 2005, p. 222)

Medir una magnitud es imposible cuando nunca se ha medido, porque no tiene sentido. Así, para que un niño comience a realizar la acción de medir magnitudes lineales, es necesario que pase por procesos en los que esto implica:

La realización del acto de medir requiere una gran experiencia en la práctica de estimaciones, clasificaciones y seriaciones. Una vez establecido el atributo o la magnitud con respecto a la cual se va a medir. Por todo esto parece necesario que los niños tomen contacto desde edades tempranas con situaciones que le lleven al descubrimiento de las magnitudes físicas, consideradas y percibidas como atributos o propiedades de colecciones de objetos que han sido comparados directamente a través de los sentidos o indirectamente con la ayuda de medios auxiliares aparatos adecuados (Chamorro 2000, p.15).

Complementando lo anterior, en el aula de clase no deben faltar los materiales apropiados para que sean manipulados por los alumnos y así puedan encontrar datos, y se vayan relacionando los instrumentos de medida con la acción de medir.

Para el tratamiento de la medida en la escuela, Chamorro plantea una progresión acompañada de varias recomendaciones, así:

- ✓ *Ir de lo concreto a lo abstracto, ir de lo fácil a lo difícil, según las fases: manipulativa, verbal, gráfica y simbólica.*
- ✓ *Cuidar los procesos de reversibilidad.*
- ✓ *Seguir una enseñanza no lineal.*
- ✓ *Permitir que al alumno que descubra y aprenda de sus errores.*
- ✓ *Fomentar las discusiones en grupo o colectivas, permitiendo el aprendizaje en diálogo y la confrontación ideas.*
- ✓ *Utilizar la vida como fuente de situaciones problemáticas.*
- ✓ *Usar y fomentar el sentido común. Puede parecer fuera de contexto, pero se nos alcanza como vital (Chamorro 2000, p.49).*

Para que los alumnos conozcan y trabajen con una determinada magnitud, es necesario que superen algunos estadios de desarrollo, éstos son propuestos por la misma autora en el siguiente orden:

- 1. Consideración y percepción de una magnitud, como una propiedad que posee una colección de objetos, sin tener en cuenta otras propiedades que pueden presentar tales objetos.*
- 2. Conservación de una magnitud, estadio que se considerará superado en el momento en que el estudiante haya adquirido la idea de que aunque el objeto cambie de posición, forma o tamaño o alguna otra propiedad, sin embargo hay algo que permanece constante: ese algo es, precisamente, aquella magnitud con respecto a la cual pretendemos que el niño sea conservador.*
- 3. Ordenación respecto a la magnitud dada: solo cuando el alumno sea capaz de ordenar objetos teniendo en cuenta únicamente la magnitud considerada, se considerará que ha superado esta etapa, necesaria para el dominio de esa magnitud.*
- 4. El último tramo coincide con el momento en que el niño sabe establecer una relación entre la magnitud y el número, momento en que es capaz de medir. (Chamorro 2000, p.49).*

Para lograr todo lo que plantean estos estadios, es fundamental que los alumnos estén inmersos en un contexto rico en materiales y actividades que les permitan vivir la construcción de las magnitudes y su medida correspondiente.

Como se mencionó anteriormente, a esta problemática se le suma la necesidad de integrar las actividades matemáticas relacionadas a la construcción del concepto de medida dentro de la escuela con los conocimientos que los estudiantes ya han comenzado a construir en sus prácticas culturales.

Obsérvese que en la escuela de comunidades en donde el uso del metro en sus prácticas habituales no es común, el sistema métrico decimal estaría sirviendo como un sistema de medida usado solo dentro de la escuela, y para resolver ejercicios que hacen parte de las

actividades allí, no en la vida por fuera de la institución, así como los estudiantes cuando ingresan a la institución no deberían dejar en sus puertas sus conocimientos y sus vivencias, pues tampoco debe suceder que ellos cuando salen de la institución dejen en sus puertas lo que se aprendió allí.

Por lo tanto, es uno de los objetivos de este trabajo el identificar la forma como los instrumentos de medición que son propios de las prácticas de la siembra en la comunidad Nasa. Así mismo, no se puede olvidar todos los valores que están implícitos y explícitos dentro de la acción de medir en esta cultura.

2.6. Importancia dentro del currículo escolar.

La educación matemática hoy tiene como objetivo el desarrollo de competencias en los educandos en donde se involucren los distintos procesos generales y se potencie el pensamiento matemático. Según los Lineamientos curriculares, este se subdivide en 5 tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

Con respecto al pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, los Lineamientos curriculares especifican conceptos y procedimientos que dan cuenta de la comprensión que tiene un sujeto sobre las magnitudes y cantidades, de cómo se lleva a cabo el proceso de medición, y el uso de los sistemas de medida. En este caso es necesario destacar el uso del sistema métrico decimal, dado que este es utilizado en todo el mundo. Sin embargo, no se debe pensar en suplantarse las prácticas de medir de las culturas por la cultura occidental, - algo que ya ha venido sucediendo- es decir: el objetivo de las escuelas en donde existe multiculturalidad o diferencias con la cultura occidental, debe ser el de ampliar el

conocimiento con respecto a la medida, y del conocimiento del sistema métrico decimal, dado que los estudiantes podrán así usarlo en las situaciones en que este sea necesario, o servirles allí mismo en las prácticas de su cultura, pero no reemplazándolas sin sentido. A continuación se presentan los conceptos y procedimientos que según los Lineamientos curriculares en matemáticas se desarrollan en el pensamiento métrico:

- ***La construcción de los conceptos de cada magnitud:*** empieza a construirse cuando se sabe que hay algo que es más o menos que otra cosa y se pregunta: ¿más que o más de qué? Y se tiene en cuenta la relación “
- ***La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes:*** es de suma importancia en la construcción del concepto de medida, en cuanto hace referencia a la captación de aquello que permanece invariante a pesar de las alteraciones de espacio y tiempo, porque permite la conservación de los conceptos de longitud, área, peso y tiempo.
- ***La estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes y los aspectos del proceso de ‘capturar lo continuo con lo discreto’:*** está íntimamente relacionado con los conceptos de medida y conteo, donde se utiliza una unidad patrón que muchas veces al reiterarla para hallar la medida no está un número exacto de veces, apareciendo la necesidad de buscar una nueva unidad de medida.
- ***La apreciación del rango de las magnitudes:*** se prioriza sobre hacer una estimación perceptual del rango en que se halla una magnitud concreta, teniendo en cuenta que el rango es una franja más amplia que orden de magnitud, ya que mientras que la

primera se refiere a las unidades de medida que se utilizan, la segunda hablara de las unidades de orden.

- ***La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y procesos de medición:*** la selección de unidades no se hace tan necesaria durante el proceso de medición en una primera instancia, ya que en esta se trabaja desde la percepción, comparando magnitudes, que luego necesitaran estar dentro de un rango y es allí donde se tendrá que seleccionar una unidad adecuada que, finalmente se utilizara junto con un sistema numérico.
- ***La diferencia entre la unidad y los patrones de medición:*** es importante tener en cuenta que la unidad de medida no está sujeta a un único patrón puesto que este resulta de una conversión que tiene en cuenta las unidades de medida tomadas, por ejemplo: al medir en cuartas, la cuarta de un niño es más chica que la cuarta de un adulto, de ahí que tenga que convenir un patrón (que puede ser alguna de estas dos) para medir.
- ***La asignación numérica:*** hace referencia a la parte final, aunque no necesaria, en donde la asignación numérica depende del proceso de medición, ya que existe situaciones en las que los instrumentos, las unidades y los rangos no son viables para medir.
- ***El papel del trasfondo social de la medición:*** enfatiza en que no es necesario tener el dominio de medidas que nunca utilizaremos, por otro lado el contexto social en que nos encontremos determina el grado de precisión que se requiere y así mismo las

unidades de medida y los instrumentos que se escojan para lograrlo (MEN 2006, p. 63).

Los Estándares Básicos de competencias (MEN 2006) le dan especial importancia al desarrollo del pensamiento métrico, dado que allí se estudian magnitudes que no solo se limitan a las matemáticas sino que están relacionadas con las ciencias naturales, lo cual se relaciona con el desarrollo del pensamiento científico así mismo, estas magnitudes permiten a las personas tener elementos conceptuales claros, que le sirven como herramientas para la solución de problemas que hacen parte de su vida social. Lo cual contribuye con uno de los objetivos de la educación matemática, que es el de que se encuentren situaciones problema en las que se vea la importancia de las herramientas matemáticas.

Aquí es necesario tener en cuenta dos cuestiones: que no se debe solo procurar que las matemáticas estén relacionadas con la vida cotidiana, es decir, pensar que solamente si estas están relacionadas con la vida de las personas entonces tienen sentido, y si no lo están entonces no, esto no permitiría ver el carácter científico que tienen las matemáticas.

Por otro lado, en la construcción de situaciones didácticas, no se debe pensar que con tener como contexto situaciones de la vida cotidiana de los educandos ya basta, los Lineamientos curriculares plantean que:

... el contexto tiene un papel preponderante en todas la fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es decir, no solo en la fase de aplicación sino en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o reinventan las matemáticas (MEN 1998, p.41).

Entonces, en el caso de la construcción del concepto de medida, las contextualizaciones referidas al entorno de los estudiantes tienen como objetivo generar en

ellos: reflexiones, preguntas e indagaciones, lo cual puede contribuir a ampliar el concepto de medida que estos tengan.

Así, lo aprendido en la escuela podría llevarse a la práctica y no quedarse como un conocimiento que solo se usa dentro de las aulas de clase. Obsérvese que en la investigación en educación matemática propia realizada por (Gutiérrez. 2007), se informa que los alumnos al ingresar a las instituciones educativas, dejan en sus puertas su mundo, sus conocimientos culturales, allí casi todo es nuevo o poco tiene que ver con sus vivencias anteriores.

Este autor plantea que la escuela debe vincular las perspectivas que tienen sus alumnos. Esto es aceptado en la educación, realmente debe ser así, pero no se puede pensar en ello solamente, es necesario pensar en cómo evitar que ahora ocurra lo contrario, es decir, que los alumnos al salir de las instituciones educativas dejen también en sus puertas lo aprendido en estas, si así lo fuera, ¿cómo se podría concebir una escuela en donde sus alumnos al llegar a ella dejan su mundo atrás, y así mismo al salir de ella dejan atrás lo que se aprendió allí? ¿Qué se ganó con estar allí?

En la escuela, en relación con la medida, los Lineamientos Curriculares plantean que es necesario que los estudiantes conozcan su desarrollo histórico. Cómo es que esta ha sido elaborada dentro de su cultura, y que conozcan otras formas de medir que usan otras culturas, esto les ayuda a comprender la importancia que ha tenido y tiene la medida dentro de la vida de las personas, le da sentido a esta acción; por otra parte, los alumnos se informan que la medida surgió de una noción de igualdad socialmente aceptada, y también de que la historia da cuenta de cómo surgió la necesidad de patrones de medida fijos.

A medida que los estudiantes comienzan a medir objetos haciendo uso de patrones que son contados con los números naturales, es una oportunidad para que se reconozca la necesidad de otros valores numéricos que correspondan con las magnitudes sobrantes o faltantes, dado a que no siempre el patrón de medida usado va a entrar un número exacto de veces en el objeto que se mide, así se permite pensar en los números fraccionarios y favorecerá más adelante a la construcción de los números reales.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE

LA PROPUESTA DE

INVESTIGACIÓN

Capítulo III

Descripción y desarrollo de la propuesta de investigación

Este capítulo está compuesto de la siguiente forma. Primero se realiza una descripción de la metodología que permitió el desarrollo de la propuesta. Luego se presentan las entrevistas, visitas y actividades realizadas en la escuela *Las Aves*, ubicada en el Resguardo de Canoas. El fin es de reconocer los aspectos importantes que ayudaron al desarrollo de la investigación y hacer un análisis de los instrumentos de medida utilizados por los habitantes del Resguardo, y cómo esos instrumentos de medición se relacionan con la actividad de la siembra de café.

Por último, se plantean a manera de ejemplo, actividades para los estudiantes del Resguardo con las cuales se pretende promover en los profesores un interés en crear y pensar en lo que se está haciendo en la escuela con relación a los aprendizajes de los estudiantes. Las actividades relacionan el concepto de medida con la actividad de siembra de café. Esto, teniendo en cuenta desde los tempranos momentos en que los estudiantes comienzan a reconocer las magnitudes, hasta que comienzan a medir y hacer uso de estas medidas en su contexto social.

Las actividades que se desarrollan están fundamentadas en los aspectos planteados en el MEN en relación con la construcción del concepto de medida.

3.1. Descripción general de la metodología

Como herramienta para trabajar en el problema de investigación, se tiene como referencia etnografía educativa, que se basa en un método estrictamente cualitativo, porque lo

que se quiere observar es la relación que se puede encontrar entre la construcción del concepto de medida y la actividad de la práctica de la siembra.

La etnografía es: “Una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y de grupos culturales” (Goezt & Lecomple 1988, p. 36), cuya metodología consiste en

... algo más que un conjunto de técnicas para recoger datos. Es un modo de encarar el mundo empírico donde el investigador busca la comprensión en el nivel personal de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de la gente. (Oliveras 1996, p. 25)

En una metodología cualitativa, las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. El investigador cualitativo estudia a las personas en el contexto y en las situaciones en las que se halla.

Para desarrollar la presente propuesta, se llevó el siguiente orden:

- a) Búsqueda de material bibliográfico que orientó la forma de organizar la información que se va obteniendo cuando se realizó la etnografía. Encontrar documentos que describan parte de la cultura Nasa, lo cual aporta al conocimiento de la misma. De allí se paso a pensar en cómo asociar el concepto de medida con la actividad de siembra en el Resguardo Indígena de Canoas.
- b) Se diseñaron y se realizaron entrevistas con el objetivo de identificar las problemáticas que se presentan en el momento que se inicia la enseñanza sobre las medidas de magnitudes lineales en la escuela las Aves. Además, también se busca respuesta a cómo los profesores conciben el proceso de enseñanza de dicho concepto; así mismo, se pueden identificar las ideas que ya tienen los niños relacionadas con el concepto de medida de longitudes lineales; por último, conocer la historia y la evolución que ha tenido la comunidad indígena en el campo educativo.

c) Al cumplir con los objetivos que se plantearon en el punto anterior, se organizó la información obtenida, y a esta se le realizó el análisis correspondiente, lo cual es pertinente para el desarrollo de la propuesta que se va a realizar.

d) Con toda la información que deviene de lo que ya se ha realizado hasta aquí, con su respectivo análisis, y teniendo en cuenta lo que proponen los diferentes autores (los que se mencionan en el capítulo 2) en relación a la construcción del concepto de medida de magnitudes lineales, se diseñaron actividades relacionadas con este objeto matemático, las cuales se espera promuevan su aprendizaje en los alumnos de esta comunidad.

En realidad, debería decirse que estas actividades son para los mismos estudiantes a los cuales se les realizó las entrevistas y que fueron un punto clave para el desarrollo de las actividades. Pero desde que se comienza este proyecto y se realizan las entrevistas hasta el momento en que se proponen ya las actividades, los docentes de la escuela ya han trabajado con estos estudiantes el tema de la medida de magnitudes lineales. Entonces surge la pregunta: ¿Para qué se plantean estas actividades, y a quién le sirven ahora? Esto deja ver que las actividades que se plantean, no sirven como recetas para ser llevadas a cualquier aula de clases, sino que sirven más como un ejemplo, o mejor aún, son solo un acercamiento a lo que podrían ser las actividades que conlleven a un verdadero aprendizaje en esta comunidad.

A continuación se desarrollan todos los aspectos expuestos anteriormente, y se recopilan todos los elementos que permiten construir el informe final, basándose en las reflexiones teóricas y metodológicas para tratar de realizar una propuesta en donde se plantean ejemplos de cómo se puede construir el concepto de medida de magnitudes lineales a través de la actividad de la siembra de café. Lo anterior se desarrolla teniendo en cuenta la propuesta del MEN.

3.2. Las entrevistas realizadas.

Las entrevistas se realizaron a algunos docentes y estudiantes de la escuela *Las Aves* sede de Canoas con los objetivos, de primero, conocer un poco esta comunidad e indagar qué relación tienen los niños con la actividad de la siembra; segundo, conocer los instrumentos de medida que se utilizan dentro de la comunidad y, tercero, observar cómo los profesores introducen el tema del concepto de medida de magnitudes lineales en la escuela.

Teniendo en cuenta lo planteado en el marco teórico de este proyecto, en el cual se menciona que las personas al construir el concepto de medida deben pasar por varias etapas, vale la pena preguntarse. ¿En qué van -en relación a esas etapas- los estudiantes involucrados en este proyecto? Esto implica conocer quiénes son y qué saben en relación al conocimiento matemático relacionado. Esta pregunta nace, además, porque se tuvo conocimiento previo al desarrollo del proyecto de que los niños participaban de las actividades agrícolas y que algunos tenían su propia huerta, la cual era patrocinada por sus padres.

Así, se propone planear y realizar entrevistas tanto a los docentes y a los niños implicados. A los primeros, para observar si tienen en cuenta los procesos por los cuales deben pasar sus estudiantes para saber, por ejemplo, si reconocen o no las magnitudes, y si tienen en cuenta esta información en el aprendizaje de los estudiantes. Esto permite estructurar una serie de situaciones en las que los docentes involucren los procesos por los cuales deben pasar los niños para construir el concepto de medida. Además, se plantea observar en los docentes cómo ellos aprendieron a medir cuando eran niños; esto permitirá conocer si estos replican esa forma de aprendizaje.

Con los niños se realiza una entrevista – a manera de actividad - la cual se observa si ellos participan en la siembra del café, o han visto cuando los sembradores lo hacen. Y se

indaga cómo todas estas vivencias han ayudado o no en la construcción del concepto de medida.

3.2.1. Diseño de entrevista para los estudiantes.

Con la entrevista se busca saber si los niños participan o no de la actividad de la siembra del café, y saber cómo ellos se han involucrado en esta actividad y la utilidad que tiene en la comunidad, desde que se siembra hasta que se comercializa o consume en la alimentación de ellos mismos. También se busca conocer lo que estos han observado cuando los adultos realizan la siembra. Así se sabrá si ya los niños tienen una primera idea de las distancias, las dimensiones y reconocen los instrumentos que se utilizan en esta actividad y su utilidad.

Aquí se debe motivar a los estudiantes para que cuenten o narren lo que ellos viven con los adultos en la siembra del café. Uno de los objetivos de este proyecto es conocer algunas prácticas de esta comunidad, y que los estudiantes las valoren, conserven y vean su utilidad.

Los estudiantes que se entrevistaron son de grado tercero, con edades que oscilan entre 8 y 9 años .y Las preguntas específicas de esta la entrevista son:

1. Hola niños ¿Cómo están?
2. ¿Les gusta el café?
3. ¿Qué hacen con el café?
4. ¿Han visto sembrar café?
5. ¿Se puede jugar entre las plantas de café?
6. ¿Las plantas están cerca o lejos una de otra?
6. ¿Las plantas de café se siembran todas juntas en un mismo lugar? ¿Por qué?
7. ¿Las distancias, entre planta y planta de café son iguales a todas?
8. ¿Saben cómo se hace para que todo quede como a una misma distancia?
9. ¿Qué se usa para hacer esto?

10. ¿En qué más se tiene en cuenta la distancia?

En la pregunta 6 no se preguntó si ellos sabían cómo se mide, porque podría haber sucedido que algunos de ellos no supieran. Por lo tanto fue mejor preguntar: ¿Qué hacen los mayores? con lo cual se busca que ellos expliquen detalladamente los procesos que llevan a cabo los adultos cuando tratan con las distancias en la siembra del café. Con esto los estudiantes que no han vivido estas experiencias se informan. Lo anterior se evidenciará en el desarrollo de la entrevista.

3.2.1.1. *Desarrollo de la entrevista*

A esta entrevista asistieron los niños de grado tercero de la escuela *Las Aves*, y las personas que realizaron este trabajo de grado, las cuales serán denotadas en el desarrollo de la entrevista como entrevistador 1 y entrevistador 2. Los niños si son denotados por sus nombres.

Saludo entrevistadores: Buenos días, ¿Cómo han estado?

Estudiantes: Buenos días profesores. Bien

Entrevistador 1: ¿En las fincas por acá que siembran? ¿Siembran café o que siembran?

Todos los niños: Si

Entrevistador 2: Yo nunca he visto sembrar café. He visto sembrados de café pero de lejos ¿Ustedes han visto sembrar café?

Juan: Sí, en mi casa siembran café

Pedro: Si, mi papá trabaja sembrando café en una finca

María: Yo no he visto

Entrevistador 2: ¿Cómo se siembran las maticas de café? Todas juntas en un mismo lugar o a igual distancia o qué?

Patricia: A igual distancia

Entrevistador 1: lejos o cerquita

Andrea: Lejos

Laura: Separadas

Entrevistador 2: ¿Por qué no se siembran todas en un mismo lugar?, ¿No dan fruto, será que se dañan?

Juan: No dan café, se dañan las matas

Laura: No crían

Entrevistador 1: ¿Cómo hacen eso de las distancias para sembrar el café? Por ejemplo: (Con tres piedritas en fila y colocadas en el piso se recrea) yo siembro una mata de café aquí, otra aquí y otra aquí. Ahora, (señalando una piedrita y luego la consecutiva de la fila) ¿Esta distancia de aquí a aquí es como la distancia de aquí

hasta acá? (señalando con los brazos una distancia en el espacio de más o menos metro y medio)

Laura: No

Andrea: Menos

Entrevistador 1: ¿Hasta aquí? (acortando poco a poco la distancia que está determinando con los brazos)

Laura: Sí, así

Entrevistador 2: Bueno, esta es una mata, esta es otra mata y esta es otra (señalando las tres piedras en orden consecutivo) ¿esta distancia de aquí hasta aquí es parecida o es igual a la de aquí hasta acá? (esto lo dice comparando primero la distancia entre la primera y la segunda piedra, y luego la distancia entre la segunda y la tercer piedrita)

Andrea: Sí, tiene que ser la misma

Entrevistador 1: Bueno, ¿y ellos cómo hacen para que esto quede igual? (señalando las distancias que hay entre las piedras)

Laura: Con una cuerda

María: Con el largo de un palo

Entrevistador 2: ¿Cómo así? ¿Se coge una cuerda y se la estira desde la primer mata hasta la que sigue y luego con ese largo desde la segunda se estira y ¿a dónde se siembra la tercera mata?

Entrevistador 1: Bueno, y ¿ellos para qué más utilizan la cuerda o la vara? Por ejemplo ¿Para hacer una casa también utilizan una cuerda?

Valentina: Sí

Entrevistador 2: Cuando se va a sembrar ¿cuántos granitos de café se deben echar?

Pedro: primero se hace un semillero, para luego trasplantarlas.

Laura: Se ponen en chuspas las matas

Entrevistador 2: Bueno, se colocan allí en las chuspas ¿al otro día ya se pueden sembrar?

Marcos: No, a las veinte semanas

Los demás niños: No, mucho tiempo

Entrevistador 1: ¿Cómo de grande debe estar ya la matica? ¿Así más o menos? (indicando una altura desde el piso hasta la mano)

María: Si, ahí

Entrevistadores: ¡uy niños muchas gracias por explicarnos, nosotros no sabíamos cómo se sembraba el café!

Estudiantes: ¿Ustedes no sabían? Uy cómo así ustedes tan grandes y no saben

Entrevistadores: no

Entrevistadores: Muchas gracias por todo. Chao niños

Estudiantes: Chao profes

3.2.1.2. Observaciones a la entrevista realizada a los estudiantes.

En la entrevista se observa en los niños un gran interés en este tema, tanto así que se sorprenden cuando ven que una persona adulta no sabe sembrar café. Lo cual deja ver que

esta actividad está arraigada en su cultura. Aunque son niños, participan activamente en la siembra del café; aunque la mayoría solo ayudan en el proceso, sin embargo reconocen muy bien los requerimientos para obtener una buena cosecha. Esto implica que los niños reconocen las dimensiones de las plantas cuando ya pueden ser sembradas en el terreno, lo hondo de los huecos donde estas se siembran, la cantidad de granos de café que deben colocarse en cada hueco y las distancias que debe haber entre las plantas al ser sembradas. Ellos pueden narrar algunos pasos en el proceso de la siembra, y los instrumentos que los adultos utilizan al tener en cuenta las distancias. Además, reconocen los instrumentos y la forma de tener en cuenta las distancias en la siembra del café, y que estos también pueden ser usados en otras actividades en donde sea necesario.

Algo importante es que ellos reconocen no solo los instrumentos, sino también la acción que se lleva a cabo con los mismos. Por ejemplo, dicen que para obtener la distancia entre planta y planta toman una cuerda, pero además dicen “con una cuerditita desde una mata hasta otra mata”.

En relación a la idea de distancia, los estudiantes ya saben calcular o hacer una aproximación de la distancia que debe haber entre las plantas de café. Esto es muy importante, porque deja ver que ellos ya han construido una idea amplia de lo que es una distancia, y esta no está vinculada solo a la actividad de la siembra del café.

Así mismo, ellos ya hablan de distancias iguales, esto dado a la necesidad - que ellos reconocen - de que todas las plantas deben de sembrarse separadas y a una distancia establecida por los dueños de la finca. Esta idea de distancias iguales puede verse como el comienzo de la idea de unidad de medida.

3.2.2. Entrevista a los docentes

Con los docentes se realizan dos entrevistas. Una al docente de grado tercero, grado en donde se supone que es el momento de introducir el tema de la medida. Y la otra entrevista a dos docentes, al docente anterior y al docente que está encargado de la escuela, el cual también ha tratado el tema de medida con estudiantes de esta comunidad. Las dos entrevistas tienen sus objetivos correspondientes.

La primera entrevista tiene como objetivo recoger información sobre cómo los niños aprenden cuestiones sobre medición en sus casas y cuáles son las necesidades que demanda esto. Así mismo saber si se está promoviendo en la escuela el valorar los conocimientos propios de esta comunidad.

Por otra parte, se busca indagar sobre la experiencia del docente vivida en su niñez en relación a este conocimiento, y cómo él tiene en cuenta esto en su labor docente. Las preguntas en la entrevista fueron:

1. ¿Quién le enseñó a medir a usted por primera vez?
2. ¿Qué cosas se podían medir?
3. ¿Qué era medir?
4. ¿Qué instrumentos se utilizaba en ese entonces para medir?
5. Los estudiantes parecen en su cotidianidad ¿realizan aun las mismas prácticas de medición?
6. ¿Qué entiende por el conocimiento propio de su comunidad?
7. ¿Qué entiende por conocimiento escolar dentro de su comunidad?
8. ¿Cree que se podría relacionar el conocimiento propio de su comunidad con el conocimiento escolar?
9. ¿Existe relación entre las prácticas cotidianas de su comunidad y el conocimiento matemático?

10. ¿Cuál es el beneficio de un niño Nasa al ir a la escuela?
11. ¿Para qué aprende matemáticas un niño Nasa?
12. ¿Qué conocimientos matemáticos necesita un niño Nasa?
13. ¿Cómo y quién diseñó el plan de estudio actual?
14. ¿Dentro del currículo de la escuela se articulan costumbres de la comunidad?

3.2.2.1 Desarrollo de la entrevista uno.

A esta entrevista asistieron: Andrés Ulcue, docente de la institución *Las Aves*, encargado del grado tercero, y las personas que realizaron este trabajo de grado, las cuales serán denotadas – en el desarrollo de la entrevista – como entrevistador 1, y entrevistador 2.

Entrevistador 1: ¿Quién le enseñó a medir por primera vez?

Profesor: Los padres, pero no con las medidas que se utilizan ahora, en esa época se medían con brazadas, jemes, con cuartas, con una cabuya o bejucos, se cortaba un bejuco y esa era la unidad de medida.

Entrevistador 1: ¿Qué era medir?

Profesor: En esa época le decían corte algo de tal medida, pero concepto de medida no se tenía, ahora es que uno entiende qué es medir, longitudes... que hay tantas medidas como el peso, el tiempo, el área, el volumen entre otras.

Entrevistador 2: ¿Qué instrumentos se utilizaban en ese entonces para medir?

Profesor: Cabuyas, bejucos, inclusive hasta varas, los pasos, los pies, se podía decir cuántos pasos o pies hay de aquí hasta allá, cuando había que medir algo muy grande se tomaba una medida con una cabuya y esa era la base para medir todo el terreno hablando de lo propio, cuando uno entró a la escuela ya se empezó a utilizar el metro,

Entrevistador 1: ¿Por qué se mide?

Profesor: Por la necesidad que se presenta en el momento, por ejemplo saber cuánto se demora uno de la escuela a la casa, cuántos metros de alambre necesito para cercar. En la escuela ya le enseñan a medir con el metro, con el decámetro o con un hectómetro, ya que esos instrumentos son exactos y no vamos a tener error al calcular las medidas.

Entrevistador 2: ¿Los estudiantes Nasa en la actualidad utilizan las medidas ancestrales?

Profesor: Pues no todas, se practican algunas como el pasos o el pie, la cuarta, la vara entre otras pero no todas las de antes. Como por ejemplo: cuando juegan futbolito, para hacer las canchas los niños dicen: hagamos la cancha de 4 pasos. También cuando se juega bolas, los estudiantes utilizan la cuarta para determinar la distancia desde una bola inicial hasta la otra.

Entrevistador 1: ¿Qué entiende por conocimiento propio de su comunidad?

Profesor: El conocimiento propio es como el conocimiento empírico que uno adquiere, lo propio es lo que viene de nuestros mayores, el conocimiento que ha venido de generación en generación, que es propio de la comunidad, que no es traído de otro lado.

Entrevistador 1: ¿Qué entiende por conocimiento escolar dentro de su comunidad?

Profesor: Conocimiento que se adquiere mediante el proceso de escolarización del niño, parte de la escuela, ahorita es que se está recuperando lo propio y tratando de relacionarlo con lo universal, porque se estaba perdiendo. Inclusive antes se estaba perdiendo, se veía en lo escolarizado más lo universal y lo propio no, ahora es que se está fortaleciendo lo propio. Cuando las personas salen de la comunidad a la ciudad ya no van a llegar hablando de brazada, gema y cuarta. Ellos llegan hablando de metro o decámetro. Aunque es importante y necesario no se puede volver a tomar lo propio y olvidar lo universal, porque el joven en su relación social va a necesitar de eso.

Entrevistador 1: ¿Cree que se podría relacionar el conocimiento propio de su comunidad con el conocimiento escolar?

Profesor: Sí se puede relacionar, en este momento se está haciendo, uno de los objetivos es fortalecer lo propio pero no olvidar lo universal, lo de afuera. Ya casi no hablamos de educación indígena porque solo sería netamente lo de aquí, ahora se habla de educación intercultural en donde se relaciona lo propio con lo de afuera. De una u otra forma - aunque no se puede olvidar lo propio - tenemos que tener en cuenta que estamos relacionados con lo de afuera.

Entrevistador 1: ¿Existe relación entre las prácticas cotidianas de su comunidad y el conocimiento matemático?

Profesor: Sí, en todo lo que hacemos en la vida diaria exige conocimiento matemático, por ejemplo: en la alimentación, ¿cuántos gramos hacen una libra de arroz?, ¿cuántos pasos hay de aquí a mi casa? En relación a la siembra el área del terreno ¿cuántas matas de café me alcanzan?, ¿a qué distancia hay que sembrarlas? La matemática está en todo. No se puede cambiar.

Entrevistador 2: ¿Cuál es el beneficio de un niño Nasa al ir a la escuela?

Profesor: Sí va a la escuela y está trabajando y no desconoce la cultura Páez sería muy beneficiosa. Fortalecería sus conocimientos de la cultura. Pero si va a una escuela en donde los profesores son de la ciudad le cortaría la oportunidad al estudiante de continuar con sus costumbres y el idioma, ya que se ha ido perdiendo poco a poco.

Entrevistador 1: ¿Para qué aprende matemáticas un niño Nasa?

Profesor: La matemática es fundamental para desenvolverse en la vida.

Entrevistador 2: ¿Qué conocimientos matemáticos necesita un niño Páez?

Profesor: Un niño Páez debe aprender las cuatro operaciones básicas para no dejarse engañar ni engañar a los demás, bueno sería que aprendieran más cosas, pero eso es lo básico.

Entrevistador 2: ¿Cómo y quién diseñó el plan de estudio presente?

Profesor: En este momento nosotros tenemos un PEI, pero estamos en proceso de articular algunas actividades propias de la cultura que no están tenidas en cuenta.

Entrevistador 1: ¿Dentro del currículo de la escuela se articulan costumbres de la comunidad?

Profesor: Sí, a veces los llevamos a coger café y les enseñamos cómo se siembra, en qué tiempo, las fases lunares, el cabildo escolar, y tratando de recuperar el idioma.

Entrevistadores: muchas gracias, por contarnos algunas vivencias que han pasado cuando era niño y algunas experiencias en la vida docente en relación al concepto de medida.

3.2.2.2 Observación y análisis de la primera entrevista.

Según lo observado en la entrevista, el profesor desde su niñez conoció los instrumentos y patrones de medida utilizados por sus padres en su casa, ya que el participaba activamente de las actividades agrícolas. Según él, en su época esas unidades e instrumentos de medida se utilizaban con más propiedad ya que todavía no se conocían los instrumentos de medida occidental. Sin embargo, él no mira estas prácticas de medición como tal, es decir, para él allí no se ejecuta la acción de medir. Menciona que la idea de medida se construye solo cuando se mide en todos los sistemas, tales como: el tiempo, el peso y el área.

Además menciona que por necesidad tenían que recurrir a lo que se tenía dentro de la comunidad. Y le da gran importancia al uso del sistema métrico - el cual conoció en donde él estudió de niño - esto por la exactitud que permite. El docente implícitamente resalta la posible inexactitud cuando se usan los instrumentos ancestrales de medición, sin darse cuenta que cuando en esta comunidad se usa la vara, la cuerda o un bejuco para medir una magnitud, los resultados obtenidos son aprobados por la comunidad.

Un aspecto importante es que el docente ha observado detalladamente algunas prácticas de medición que realizan los niños en sus juegos, en donde estos usan sus pasos o cuartas. Esto (como se observará más adelante en otra entrevista) se tiene en cuenta en la escuela antes de dar a conocer el metro a los niños.

En relación al conocimiento propio de esta cultura, el docente da cuenta de que es transmitido de generación en generación, y es el conocimiento que no es traído de ninguna parte. Para él la escuela trae lo nuevo, lo que se enseña y que no es de ahí. Reconoce la importancia de integrar estos dos conocimientos. Menciona que no se puede olvidar lo propio, pero también que las personas cuando van a otra cultura necesitan algunos conocimientos de esa cultura. En relación al tema de la medición, según él, implicaría que las personas conozcan el sistema métrico.

Además se puede evidenciar que el docente le da gran importancia a que los niños vayan a la escuela, ya que con el conocimiento que adquieren en ella podrán defenderse en su vida, el profesor dice: “como mínimo el estudiante al salir de la escuela, debe manejar las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división)”. Y hace notar que las matemáticas están presentes en muchas de las actividades cotidianas de esta cultura.

La comunidad educativa cuenta con un PEI. Sin embargo la institución está en proceso de construir uno propio. Ya dentro del plan de estudios se está tratando de incorporar las actividades que se realizan dentro de la cultura propia, como son: la siembra, los tejidos, las fases de la luna, en qué tiempos se deben sembrar los productos agrícolas y se fortalece la parte del cabildo escolar.

En relación a la actividad de la siembra algunas veces se trata de poner en práctica lo anterior, yendo todos a la huerta a sembrar y cosechar café. Por lo anterior, para este docente resulta ser más pertinente que los docentes de las instituciones de esta comunidad pertenezcan a la misma, o se capaciten para su labor, esto implica el fomentar las costumbres propias de la cultura local.

3.2.3. Diseño de la segunda entrevista.

Esta es una entrevista semi-estructurada tiene como objetivo recrear lo que el profesor hace para introducir el tema de la medida de longitudes lineales con los estudiantes. Además, con esta se pretende ayudar a encontrar la coherencia que existe entre lo que el profesor cree que saben sus estudiantes antes de introducir este tema y lo que estos realmente saben. Lo que implicaría que estos docentes al iniciar el tema de la medición articulen, o no, las formas propias de medir en esa cultura, en especial las que ya han empezado a conocer sus estudiantes.

Así mismo, esta entrevista podría reflejar la concepción qué el docente tiene sobre qué es la medida y la enseñanza de la misma. Por último, se busca obtener información sobre los instrumentos u objetos que les pide el profesor cuando va a introducir dicho tema. A continuación se presentan los tópicos que se tendrán en cuenta en la entrevista:

1. introducción del concepto de medida en el salón de clases.
2. Uso de las medidas tradicionales por parte de los docentes.
3. los instrumentos de medida que los niños conocen.
4. conocimientos de los docentes hacia los niños sobre lo que es la acción de medir.
5. Medidas de otros objetos.

3.2.3.1 Desarrollo de la segunda entrevista

A esta entrevista asistieron: Andrés Ulcue, docente de grado tercero de la Institución; Antonio Ulcue, docente y encargado de la dirección de la Institución Las Aves y las personas que realizaron este trabajo de grado, las cuales serán denotadas - en el desarrollo de la entrevista - como entrevistador 1, y entrevistador 2.

Entrevistador 1: ¿Cómo introduce el concepto de medida en el salón de clases?

Profesor Andrés: para iniciar a enseñar el concepto de medida, yo inicio midiendo el largo del salón, les doy una charla sobre qué es la longitud, tomo un ejemplo sobre cuántos pasos hay del salón al baño o restaurante. Uno se basa en los textos escolares que tenemos y aquí se les da un ejemplo.

Entrevistador 2: ¿ustedes utilizan los pasos?, la forma de medir acá, ¿Se les enseña a medir con pasos?

Profesor Andrés: sí, yo lo hago, el paso mío es casi un metro, no es exacto.

Profesor Antonio: por acá utilizan mucho la cuarta.

Entrevistador 1: ¿los niños ya saben medir en pasos? ¿Tienen idea los niños cuando hablan de paso?

Profesor Andrés: Sí, ellos ya saben, el paso mide casi un metro, cuando uno está pequeño mide medio metro, los niños utilizan mucho la cuarta cuando juegan bolas, lo escuchan en la calle. O las brazadas cuando están en sus casas con sus abuelos, y en las actividades agrícolas.

Entrevistador 2: profesor Antonio, ¿usted propone a los niños medir el salón en pasos?

Profesor Antonio: pues se hace, lo que pasa es que hoy en día no es tan común de que se utilice las medidas que utilizaban nuestros mayores, ya está establecida la cuestión de metro, pero en las casas en los sembrados todavía se utiliza.

Entrevistador 1: ¿Qué es lo que primero se les enseña a medir?

Profesor Antonio: Se empieza por la medida de longitudes, las distancias, cuántos metros hay del salón al restaurante, a la tienda, o cuántos pasos hay. Para longitudes más largas se utiliza una cabuya que tiene como medida 10 metros y se utiliza como un decámetro. La verdad que se aplique o utilice la cuarta, el gema, la brazada, entre otras, ya no, ya todos conocen el metro.

Entrevistador 1: ¿En la casa utilizan las medidas tradicionales?

Profesor Andrés: Sí, utilizan las medidas, en el juego como las bolas y fútbol; cuando no tiene arcos colocan una piedra en un extremo y calculan la distancia en pasos para colocar la otra piedra para formar el arco.

Entrevistador: los niños de tercer grado ¿cuántos años en promedio tienen?

Profesor Antonio: entre ocho y nueve años

Entrevistador 1: ¿Cuándo van a hablar de la medida en la clase llevan metro u otro instrumento?

Profesor Antonio: Sí, se les pide que lleven el metro. Por ejemplo si vamos a medir distancias más retiradas, se mide con el metro una cabuya de 10 metros y esa es la unidad de medida, y se lo va pasando del punto que quedó al siguiente. Funciona como decámetro, y con base en cómo se mide con el metro se les va diciendo que se hace lo mismo con instrumentos de medición más grandes.

Entrevistador 2: ¿Usted les explica a los estudiantes más o menos que es un metro?

Profesor Andrés: claro, eso es lo que está en los libros. Uno se basa en ellos, la diferencia no es que sea mucha, ya que los temas son universales. Uno no se los puede ir saltando ya que son los mismos.

Entrevistador 2: ¿Qué texto utilizan de base para enseñar el concepto de medida?

Profesor Antonio: El libro que se utiliza de base es el de Santillana, no se toma todo, algunas cosas o ejemplos, a veces se revisa varios libros y se toma las cosas más

importantes de cada uno. Hay algunos que tiene cosas diferentes uno del otro. El trabajo de uno es organizar la información que nos pueda servir, hay libros más prácticos que otros.

Entrevistador 1: Supongamos que hoy es el primer día en el que ustedes van a hablar de medida ¿ustedes qué hacen?

Profesor Antonio: Yo personalmente hago esto: Yo les digo a los estudiantes vamos a medir, y ellos preguntan: ¿con qué lo medimos? yo les digo: Vamos a medir con pasos, entonces empiezan a medir, uno con pasos más largos que el otro, cuando llegan el uno dice: yo medí 50 pasos el otro dirá: a mí me dio 20 pasos, el otro dirá: a mí me dio 40 pasos. Entonces piensen por qué a cada uno les dio una medida diferente, entonces ellos responden: porque él tiene los pies más largos que los míos, por la estatura, él es más alto, yo soy más bajito. Entonces utilizo otro patrón de medida, las brazadas. Y al medir tampoco les va a dar igual medida, ellos analizan todo eso. Yo les digo que para evitar esto se ha construido una medida que es patrón, que se utiliza en Canoas y a nivel mundial, que es el metro. Allí se evita que vayan a dar medidas desiguales. Ellos vieron la necesidad de establecer una sola medida, ellos mismos van analizando, explicando sus razones.

Entrevistador 1: ¿O sea que los niños ya saben medir en pasos?

Profesor Antonio: Sí, claro; uno les dice midan en pasos y ellos comienzan a medir y van contando y todo.

Entrevistador 2: pero a uno le va a dar menos que al otro

Profesor Antonio: sí, claro; luego ellos mismos van explicando sus razones

Entrevistador 2: los mayores sí son más exactos al medir con pasos ¿cierto?

Profesor Antonio: Los mayores sí dicen la medida exacta, cada uno sabe cuánto mide su cuarta, toman la medida en una varita y ya tienen el metro. Otra medida de los mayores es una en la cual estiran el brazo, y ya saben en qué parte del pecho es el metro, si fallan es en algo muy poquito.

Entrevistador 2: ¿Qué otra cosa les enseñan a medir?

Profesor Antonio: pues todas las medidas, en quinto ya se enseña la medida del volumen, la superficie.

Entrevistador 1: ¿Utilizan ejemplos como los que utilizan en la medida de longitudes?

Profesor Antonio: Solamente yo lo hago con lo de longitudes, con las otras unidades de medida es complicado, pero sí se podría.

3.2.3.1. Observaciones de la segunda entrevista.

Según la información obtenida de esta entrevista, se evidencia que los docentes a la hora de introducir el concepto de medida suponen que los estudiantes ya están familiarizados con la forma como los adultos calculan distancias. Ellos creen que en la casa de los niños, los adultos para calcular las distancias utilizan las brazadas, las varas, la cuarta, la cuerda, entre

otros e incluso el metro, así mismo que los niños en sus juegos ya utilizan las cuartas y los pies.

Por lo tanto, el docente Andrés narra que él comienza su primera clase - en donde va a tratar sobre la medida - midiendo el salón con pasos. Este docente enfatiza en relacionar lo que plantea el libro de texto con la forma de medir propia de comunidad, es decir él parte de la forma de medir en esta comunidad para llegar luego a lo que propone el libro de texto, que él toma como guía. Aunque esta integración está bien, obsérvese que aquí todo se centra es en el instrumento o la forma de tener en cuenta las distancias que tienen los objetos del salón, pero no hay una reflexión sobre lo que se mide, es decir de la magnitud como tal y su susceptibilidad de poder ser medida.

Sin embargo, el profesor Antonio en la respuesta a la segunda pregunta muestra poco interés en la forma como se mide en esta comunidad, él está convencido de que las medidas propias de los antepasados solo se usan en las casas y en los sembrados, pero deja de lado el hecho de que es en la casa y en las actividades agrícolas que los estudiantes han comenzado a construir esos conocimientos, que hacen parte de la acción de medir.

Así, los docentes centran las clases en el conocimiento del metro como una medida estandarizada y pareciera que lo más importante es que los estudiantes ahora utilicen el metro para medir las magnitudes que antes median con otros objetos. Aquí no se ve en los conocimientos que se enmarcan en la forma ancestral de medir en esta comunidad un espacio para que los niños aprendan a medir. En verdad el que los niños aprendan a medir se podría lograr antes de que estos lleguen a tener un conocimiento amplio del sistema métrico, esto usando sus medidas tradicionales. Los docentes están teniendo en cuenta lo que los estudiantes

saben sobre la medida solamente para mostrar que esto no permite una medida exacta de lo que se mide, con lo cual se hace ver el metro como la solución a tal “falencia”.

Por otra parte, como se menciona anteriormente, se observa que el interés de la escuela-en relación al tema de la medida- se centra solo en el acto de medir como tal, y no se estudian las magnitudes, olvidando que son estas las que en últimas son la base de la acción de medir.

3.3. Promoviendo una nueva manera de aprender a medir.

Aquí no se pretende criticar lo que los docentes hacen con sus estudiantes cuando trabajan sobre el concepto de medida de magnitudes lineales. Lo que se propone en adelante podría verse como un complemento para lograr un mejor aprendizaje de este concepto. Pero ¿qué es lo que le hace falta o lo que le sobra a lo que los profesores hacen cuando trabajan el concepto de medida?

Obsérvese que los profesores en su labor tienen en cuenta algunas formas de medir de su cultura, sin embargo tienen como objetivo principal enseñar a usar el metro, como lo más importante en la acción de medir. Si se compara lo que explicitan los profesores en las entrevistas con lo que plantean Lineamientos Curriculares en torno al aprendizaje de la medida, aquí solo se está trabajando para encontrar una medida estandarizada.

Pareciera ser que el único objetivo fuera el de suplantar las prácticas de medir de esta cultura, las cuales le han servido a la misma durante años y que hacen parte de su identidad. Con esto no se quiere decir que esta cultura no debería adoptar otras prácticas u objetos de medición diferentes a las usadas allí, sino que la escuela no puede olvidar las experiencias ya vividas por los estudiantes en relación a la medición.

Aunque algunas prácticas de medición de esta cultura en algunos casos no permiten una precisión al medir, esto no quiere decir que no sean potentes, ellas juegan un papel importante en muchas de las actividades de esta cultura, pues fue por esto mismo que fueron pensadas, construidas y llevadas a la práctica por ellos.

Por lo tanto se hace necesario pensar en actividades dentro del aula en donde se usen estas prácticas de medición propias de esta cultura, y se trabaje y profundice en los conocimientos matemáticos que hay en ellas.

Para esto es necesario pensar en las magnitudes como base de la acción de medir, en las cualidades de las magnitudes y en la forma más apropiada para tener en cuenta cada distancia.

3.4. Descripción y diseño de las situaciones

En el presente trabajo se diseñó una situación que consta de 6 actividades. Tiene como objetivo ayudar a los profesores del Resguardo Indígena de Canoas, en el diseño de actividades que permitan a sus estudiantes tener una mejor comprensión del concepto de medida, teniendo en cuenta la actividad de la siembra, la cual es algo común en esta comunidad indígena. Sin embargo, en esta propuesta no se pretende que estas actividades sean las únicas que se puedan proponer en esta comunidad para que los sus estudiantes construyan el concepto de medida.

Es decir, esto no sirve como una receta. Las actividades se deben ver más como un ejemplo de cómo se podría introducir el tema de la medida en esta comunidad, que verlo como algo determinado e inmovible.

Para el desarrollo de las situaciones en el proceso de medición, se tuvo en cuenta los logros propuestos por (MEN, 1998), que van encaminados a acompañar a los alumnos a desarrollar procesos y conceptos como los siguientes:

- a. La construcción del concepto de magnitud
- b. El desarrollo del proceso de conservación
- c. La estimación de magnitudes
- d. La apreciación del rango de magnitudes
- e. Selección de unidades
- f. Tránsito social de la medición.

Para cada uno de estos seis procesos se planteó una actividad, las cuales se presentan a continuación en el mismo orden en que lo proponen los Lineamientos Curriculares. Además, al finalizar cada una de las actividades, se reflexiona sobre el o los objetivos de la misma.

3.4.1. Actividad propuesta para la construcción del concepto de Magnitud.

Esta actividad debe promover en los estudiantes el reconocimiento de las cosas que son susceptibles de medir dentro de la actividad de la siembra del café. Esto para ayudar a construir el concepto de magnitud teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes. La escuela es rural y esto amplía la posibilidad de ir con los estudiantes a visitar una finca en donde se esté realizando un sembrado de café.

Para lograr lo anterior, en esta actividad se realizan preguntas que tienen que ver con lo que se hace en la siembra del café, en relación a las distancias u otras dimensiones. Lo cual conlleva a pensar y concebir como una magnitud al terreno, el tamaño de las plantas desde que nacen hasta que se cosechan y el tamaño de los huecos donde estas se siembran, que es lo que

en últimas se busca con la actividad. Esto se toma como base porque en las entrevistas se observó que los estudiantes acompañan a los adultos en la actividad de la siembra del café.

Desarrollo de la actividad

Para el desarrollo de esta actividad, se debe buscar un lugar en donde se esté realizando el sembrado de las plantas de café. Esto permitirá a los estudiantes pensar sobre las magnitudes involucradas, es una situación que la están viviendo ellos en ese momento, similar a las situaciones que promovieron en el ser humano la necesidad de medir las distancias. Téngase en cuenta que la acción de medir nació en situaciones de la cotidianidad del hombre.

Para la actividad se debe contar con el permiso y apoyo de las personas encargadas del sembrado del café, por lo cual es necesario informarles que es una actividad en donde los estudiantes van a observar que el terreno se puede medir. Esto permite:

- Que los sembradores den información sobre lo que están haciendo
- Contestar inquietudes de los estudiantes y del profesor
- La participación activa de todo el grupo.

Aquí hay algo muy importante para tener en cuenta en esta actividad, y es presentar esta situación a los estudiantes como un problema real, que les está pasando a ellos mismos en ese mismo instante, esto les permitirá e invitará a pensar y proponer una solución para este problema. Se debe involucrar a los niños en lo que se va a hacer. Y así, que todos y cada uno del grupo tengan claro el objetivo: sembrar las plantas de café. De esto depende que los niños sientan la necesidad de hacer bien todo para una buena siembra, lo que implica trabajar con las distancias y dimensiones. Téngase en cuenta que el objetivo principal de esta actividad es que el estudiante piense y observe sobre los objetos medibles involucrados. Para lo anterior se

debe hacer previamente una charla, en donde a los niños se los motive en cuanto a la importancia del cultivo del café.

Con base en lo anterior, se plantea una actividad que ha de realizarse en el campo. Las preguntas y todo lo que en esta se plantee se hacen suponiendo como podría darse esta experiencia. Esto se hace tomando como base lo que se observó en las entrevistas con los estudiantes.

SITUACION: De visita en la finca

(Guía para el docente)

- *Los estudiantes y el profesor se presentan a las personas que están en la finca, deben informar que ellos están interesados en conocer y participar en el proceso de la siembra de café.*
- *Acordar entre todos el objetivo del trabajo en la finca: la siembra de las plantas de café*
- *Reconocer el uso de los instrumentos que se van a usar en la siembra de café, para lo cual los estudiantes pueden colaborar llevando consigo algunos de estos.*

¡Ahora todos a sembrar café!

(Preguntas que se pueden realizar durante la siembra)

1. *¿Cómo sembramos las plantas de café?*
2. *Si las plantas solo se colocan encima del terreno. ¿crecen?*
3. *¿Es mejor sembrarlas en un hueco?*
4. *¿Qué tan hondo debe ser el hueco para sembrar la planta?*
5. *¿Sembramos todas las plantas en un mismo hueco?, ¿Qué crees que sucedería?*
6. *¿Has visto o escuchado alguna vez lo que ha sucedido cuando se siembran las plantas todas juntas en un mismo hueco?*
7. *¿Entonces cómo lo sembramos?*
8. *¿A qué distancia deben quedar las plantas?*
9. *¿Las plantas deben de quedar todas a una misma distancia?*
10. *¿Cómo tenemos en cuenta esta distancia?*

¡Ya sembramos, ahora reflexionemos!

11. *Haz una historieta gráfica en donde muestres los pasos que tendrías en cuenta en la siembra del café*
12. *¿Qué relación tiene el terreno con las distancias que se tuvieron en cuenta?*
13. *¿Crees que estas mismas distancias podrían tenerse en cuenta en otro tipo de terreno?*
14. *¿Existen sembrados de otras plantas en donde las distancias entre estas son diferentes a las del sembrado anterior?*
15. *¿Puedes tener en cuenta diferentes distancias en un mismo terreno?*

Posibles resultados al realizar esta actividad

Se espera que los estudiantes se informen sobre los instrumentos que se usan en la siembra y se interesen por ayudar a realizar bien todo el trabajo de la misma.

En el comienzo de la actividad - contando con la colaboración de las personas que siembran – se deja el espacio para que los estudiantes propongan cómo comenzar a realizar la siembra, se espera que estos se involucren y apliquen lo que ya conocen sobre ese proceso. Se plantea una problemática que deja ver la necesidad de sembrar la planta de café en un hueco. Ya habiendo llegado a ese acuerdo, en la pregunta 4 se invita a una reflexión que conlleva a los estudiantes a pensar en la dimensión del hueco necesaria para sembrar la planta de café.

Luego, en las preguntas siguientes sí se plantea una reflexión sobre lo que pasaría si varias plantas de café se siembran juntas, es decir, en un mismo lugar. Aquí se les podría permitir contar sobre experiencias pasadas, en donde se vean los resultados de haber sembrado varias plantas juntas. Esto plantea una problemática que de seguro moverá a los estudiantes a la búsqueda de una solución para la misma.

Con lo anterior ya se esperaría que todo el grupo esté de acuerdo que las plantas de café se deben sembrar con distancias, esto respondería la pregunta 8. Las preguntas 9 y 10 invitan a pensar en si esas distancias deben ser iguales y cómo sería la forma de hacer esto.

Habiendo terminado de sembrar, se pueden plantear las preguntas 11, 12 y 13, con las cuales se busca una reflexión sobre las distancias en el terreno que se han de tener en cuenta a la hora de la siembra. Esto les permite a ellos comenzar a ver el terreno como una magnitud.

Por último, se puede proponer a los estudiantes que construyan una historieta donde esta describa el proceso de la siembra del café. Esto con el objetivo de que se ejercite lo aprendido en la actividad.

3.4.2. Actividad propuesta para el desarrollo del proceso de Conservación.

En esta actividad es importante que los estudiantes observen y piensen sobre aquello que permanece invariante en una situación, a pesar de las alteraciones de tiempo y de espacio. Es imprescindible proponerles tareas en las que ellos exploren la idea de conservación.

Desarrollo de la actividad

Se debe buscar una situación que haga parte de la cotidianidad de los estudiantes, en la cual se tenga en cuenta alguna distancia, y se debe preguntar a estos cuál es la forma que ellos conocen para calcular esta distancia. Pero además de esto, para organizar esta situación, se debe contar con que ellos a la hora de describir o informar sobre la forma que ellos conocen, esta no sea la misma que conocen todos, es decir, que los estudiantes conozcan diferentes formas de hacerlo. Por ejemplo: unos usando pasos, otros una vara, otros pies etc.

La situación que se plantea a continuación se hace suponiendo que esa sería la situación en la que los estudiantes propondrían esas diferentes formas que ellos conocen para tener en cuenta la distancia involucrada. Es decir; la situación de fondo se toma prestada, ya que no se conoce aún si es esta la real situación que contendría los requisitos para permitir el desarrollo de la actividad.

Con esta situación se espera que los estudiantes logren reconocer que no solo hay una manera de realizar una medición, que se pueden utilizar varias maneras de medir y que al finalizar se obtiene la misma distancia, las magnitudes van a permanecer invariantes. Esta actividad se puede plantear en un lugar en donde se esté sembrando el café, así, ellos van a comprender más fácil lo planteado en la actividad, porque lo están viviendo y pueden comprobarlo.

SITUACION: Sembrando en la finca

(Guía para el docente)

- *Organicémonos en tres grupos, en uno los que usan los pasos para tener en cuenta las distancias entre las plantas de café, en otro grupo los que utilizan una vara y en el otro los que utilizan los pies (cada grupo debe quedar bien distanciado del otro)*
- *Acordar entre todos el objetivo: cada grupo debe sembrar café de la forma como ellos conocen que se hace.*
- *Ubicar plantas de café que ya estén sembradas, para tomar como ejemplo esta distancia, para que las que vamos a sembrar queden a igual distancia.*

El paso, el pie y la vara

(Preguntar a cada grupo)

1. *¿Qué deben hacer para que las plantas que van sembrar queden a igual distancia de las que se ponen como ejemplo?*
2. *Sembrada la primera planta de café ¿dónde se debe sembrar la siguiente?*
3. *Visiten los otros grupos de estudiantes y observen la distancia que hay entre las plantas que ellos sembraron, utilicen la forma que ustedes usaron para determinar la distancia de las plantas.*
4. *¿Qué observaron?*
5. *¿La distancia entre las plantas que sembraron los otros grupos son diferentes de las que sembraron ustedes?*
6. *Si son iguales, expliquen ¿Por qué lo son? si ellos utilizaron otras formas para determinar estas distancia.*

Reflexionemos

7. *¿Has observado cómo es de grande un paso tuyo? ¿y una cuarta tuya?*
8. *Si para tener en cuenta una distancia diste tres pasos, ¿se puede concluir que esa distancia es igual también a tres cuartas tuyas?*
9. *¿Has pensado cuantas cuartas hay en un paso tuyo? verifica esto*

Posibles resultados al realizar esta actividad

En esta actividad se espera que los estudiantes de cada grupo siembren las plantas de café utilizando la forma que ellos conocen para determinar las distancias.

En la pregunta 1 y 2 se espera que los estudiantes de cada grupo propongan cómo repetir la distancia que se da como ejemplo, para lo cual ellos deberán utilizar pasos, pies, o una vara. Con lo que se propone en el punto 3, se espera que se produzca un desequilibrio en los estudiantes de cada grupo, dado que lo más común es que ellos piensen que por el hecho de que los otros grupos al tener en cuenta la distancia no lo hicieron de la misma forma que ellos, entonces las distancias son diferentes. Pero, ellos mismo al comprobar que las distancias entre las plantas que sembraron los tres grupos son iguales, posiblemente les permitirá reflexionar y llegar a la conclusión que la distancia inicial se conservó a pesar de que se utilizaron diferentes formas de replicarla.

Esto es de vital importancia, dado que es aquí donde el estudiante comienza a desligar la magnitud de la forma de medirla. Para esta reflexión se realizan las preguntas 4, 5 y 6.

Con las preguntas 7, 8 y 9 se espera que los estudiantes piensen en que cuando ellos usan el paso se demarca una distancia, lo mismo cuando usan una cuarta, un gome, etc. Es importante que ellos se den cuenta que una cosa es dar un paso, y otra es la distancia que

determina esta acción, y que esta distancia que se obtiene también puede expresarse usando, por ejemplo, la cuarta, la cuerda etc.

3.4.3. Actividad propuesta para la estimación de magnitudes.

En el desarrollo de esta actividad es importante proponer situaciones en las que los estudiantes logren realizar estimaciones de las longitudes, sin necesidad de llegar a una asignación numérica. Es fundamental proponer situaciones que permitan entender la naturaleza continua y aproximativa de la medida.

Desarrollo de la actividad

Se puede plantear la actividad en un terreno en donde se vaya a sembrar café, o se puede hacer en el salón de clases, en donde se toma al salón como si fuera el terreno a sembrar y simular las plantas con algunos objetos.

Para que los estudiantes comiencen a trabajar la estimación de magnitudes, se debe tener en cuenta que ellos ya pueden calcular a simple ojo la distancia que debe haber entre las plantas de café. Lo anterior se puede observar en las entrevistas anteriores, en donde los estudiantes determinaron visualmente la distancia apropiada.

Estos cálculos que ya pueden realizar los estudiantes son fundamentales para el desarrollo de la actividad, puesto que será necesario que ellos comiencen a comparar visualmente dos magnitudes.

Se plantea esta actividad para que el estudiante empiece a realizar aproximaciones de magnitudes, que analice que si tiene un lugar en donde medir no siempre las medidas van a ser exactas, pero que tiene que realizar una estimación.

SITUACIÓN: De visita en el campo

(Se debe escoger un terreno mediano, cuadrado o rectangular, de más o menos 100m², como se observa en la Figura 1).

El grupo de estudiantes se reúne en el centro del terreno o en un lugar en donde se pueda observar toda la dimensión del mismo.



Figura 1. Campo en el resguardo

Situación problema (real o imaginaria)

Vamos a sembrar café en este terreno. Necesitamos ir a un semillero de la comunidad a comprar las plantas de café:

- 1. ¿Ahora qué debemos hacer?*
- 2. Vamos a comprar las plantas de café, pero ¿cuántas compramos? ¿más o menos cuántas plantas caben en este terreno?*
- 3. ¿Qué hacemos? ¿ustedes que piensan?*
- 4. ¿Más o menos cuantas plantas de café creen ustedes que caben de esta esquina a esta otra esquina del terreno?(esto lo deben responder todos y cada uno de los estudiantes)*
- 5. Y de esta esquina a esta otra esquina ¿cuántas plantas más o menos podrían caber?(que las esquinas que se tomen en esta pregunta y la anterior formen un ángulo recto, lo cual permita que se piense en filas con las plantas de café)*
- 6. ¿Entonces más o menos cuantas plantas de café se deberían comprar?*

Posibles resultados al realizar esta actividad.

Con las preguntas 1, 2 y 3 de la actividad se pretende crear una problemática, la cual consiste en averiguar cuántas plantas de café se necesitan para llenar el terreno, después de realizar la pregunta 3, se debe dar un determinado tiempo para que los estudiantes piensen en

la solución del problema, como ellos visualmente ya calculan la distancia que debe haber entre planta y planta de café, entonces seguro propondrán alguna cantidad de las mismas. Este ejercicio es fundamental, es el comienzo de la acción propia de medir.

Las preguntas 4 y 5 buscan ayudar a los estudiantes si se les ha dificultado hacer el cálculo total. Es decir, con la pregunta 5 se les propone hacer primero la aproximación de dos extremos consecutivos y luego, con la pregunta 6, se espera que para hallar el número de plantas necesario los estudiantes realicen una suma o una multiplicación.

3.4.4. La apreciación del rango de las magnitudes.

Si se tienen en cuenta que antes de seleccionar una unidad de medida es indispensable realizar una estimación perceptual del rango en el que se halla una magnitud, en esta actividad se pretende que los estudiantes miren las magnitudes con sus atributos medibles. Pero para esto es necesario crear una necesidad no ficticia, es decir una en la que los estudiantes se metan en una situación que los lleve a pensar en la necesidad de mirar los rangos de la magnitud.

Desarrollo de la actividad

Aquí se podría desarrollar una situación problema en la que el estudiante sea autónomo al proponer cómo tratar una magnitud. Esta actividad puede plantearse en el campo o dentro del salón de clase. Téngase en cuenta que los estudiantes ya han participado en las actividades de la siembra del café. Por lo cual reconocen todo lo que implica la siembra del mismo, los instrumentos que se utilizan y todos los requerimientos necesarios para que haya una buena cosecha. Esto implica conocer las distancias y dimensiones. Por lo cual esta actividad puede plantearse dentro del salón de clase imaginando una situación que ocurra en el campo.

Sobre el cómo tratar una magnitud, los estudiantes ya han observado parte de esto en sus vivencias con los mayores y con otros estudiantes, por ejemplo, el uso de los pasos para trabajar las distancias en las actividades agrícolas, el uso de los pies para armar una cancha de fútbol, el uso de la cuarta en el juego de las canicas, etc.

Por lo tanto en la actividad que se plantea a continuación deben reconocerse todos estos conocimientos y vivencias de los estudiantes, y centrarse en que estos reflexionen sobre lo que hacen cuando tratan una magnitud. Lo que se busca es que ellos encuentren sentido a la relación entre una magnitud y la forma de saber su dimensión, y reflexionen en por qué se tiene en cuenta una magnitud de una forma y no de otra. Para esto es necesario que los estudiantes conozcan y compartan la idea de los beneficios de escoger determinada manera de tener en cuenta una magnitud, pues lo que puede parecer beneficioso para una persona adulta puede no tener importancia para un niño, por ejemplo: el hecho de escoger una forma de medir una magnitud puede estar ligado a que con esta es la que se gasta menos tiempo haciéndolo.

Pero el tiempo de demora al medir una magnitud puede no tener importancia para un niño. Por lo anterior, para el desarrollo de la actividad es necesario que los estudiantes la recreen, la practiquen, esto les permitirá tener más elementos para una mejor valoración al seleccionar el rango de una magnitud.

SITUACIÓN: *Sembrando rápido*

Distancias iguales

El dueño de una finca necesita tener sembrado de café su terreno en el menor tiempo posible, para lo cual contrata a tres personas: Benito, Silvio y José. A todos se les da la distancia a la cual deben de quedar las plantas de café y a todos se les da una misma cantidad de plantas que deben sembrar. Los tres sembradores inician a sembrar a la misma hora, pero los tres usan diferentes formas al tener en cuenta las distancias entre las plantas. Benito

utiliza la cuarta, Silvio utiliza los pasos y José utilizo una cuerda, la cual tiene la misma distancia que hay entre las dos plantas que dio de muestra el dueño de la finca.

- 1. Según lo anterior ¿a quién crees que le rendiría más la siembra y podría terminar más rápido? ¿Por qué?*
- 2. En el salón de clases y con la participación de todos tus compañeros recrea la situación anterior.*
- 3. Al tener en cuenta las distancias usando la cuarta, los pasos o la vara, ¿de cuál forma es más rápido hacerlo?*
- 4. ¿Qué es lo más apropiado usar para tener en cuenta las distancias entre las plantas de café?*

Taller: reflexionemos sobre otras distancias

- 5. Si tú por algún motivo necesitas tener en cuenta la distancia desde tu casa a la escuela ¿Cómo lo harías?*
- 6. En la cancha de fútbol de tu escuela hay dos arcos. ¿para tener en cuenta la distancia entre estos que es lo más conveniente usar?*
- 7. Cuando tú necesitas tener en cuenta una distancia ¿puedes elegir como hacerlo?*
- 8. Para tener en cuenta la distancia de una ciudad a otra ciudad ¿podrías proponer que utilizar?*

Posibles resultados al realizar esta actividad

En la situación problema que se les plantea a los estudiantes está involucrada una necesidad, y es la de terminar rápido la siembra. Esto posiblemente les guiará en la búsqueda de la forma de sembrar más rápido. Con la pregunta 1 se espera que ellos comiencen a pensar en cada una de las formas que los trabajadores están teniendo en cuenta las distancias, esto implicara para ellos el recordar tanto las experiencias que ellos han vivido como lo que han visto, en donde han usado estas formas y lo que sus uso permiten, esto les ayudara también a ir relacionando las magnitudes con la forma adecuada de tratarlas.

En el punto 2 se espera que la actividad que ellos recreen les permita ver los resultados y que ellos profundicen en lo que están pensando y vean todos los aspectos relacionados. Esto porque, por ejemplo, un estudiante podría pensar que por el hecho de que una cuerda tenga la medida que debe haber entre planta y planta, es más larga que la medida que demarca un paso, pues entonces el dirá que es más conveniente usar la cuerda, pero en realidad al usarla en la actividad de la siembra, el uso de una cuerda implicaría que el que la usa tenga que colocarla primero en un extremo luego estirla, agacharse etc., mientras que usando los pasos sería más práctico y por lo tanto se terminaría más rápido la siembra. Esto se espera que se vea reflejado en las respuestas a las preguntas 3 y 4.

Las preguntas 5 y 6 pretenden que los estudiantes intenten vincular sus conocimientos sobre las formas de medir que ya manejan para implementarlas en resolver distancias más grandes, con las cuales tal vez los estudiantes no están tan familiarizados. Esto los invita a pensar en una nueva forma de averiguar la dimensión de las mismas.

Con la pregunta 7 se espera ayudar a que los estudiantes desliguen las magnitudes de la forma como estas se miden, ellos deben observar que existe libertad al escoger una forma de averiguar la dimensión de una magnitud, sin embargo aquí es importante que ellos tengan en cuenta la coherencia y el sentido de uso que debe haber al tratar una magnitud.

En la pregunta 8 se hace referencia a una distancia muy grande, que de seguro invita a los estudiantes a poner a prueba todas las formas posibles de averiguar su dimensión. Ellos podrían imaginar una forma de hacerlo, o averiguar cómo lo han hecho otras personas, esto es parte de la solución de la situación problema, y podría aquí comenzar a integrarse otras formas de medir ajenas a las que se usan en esta comunidad. Esto sin dejar de lado las formas que se usan en sus prácticas cotidianas.

3.4.5. Selección de unidades.

La actividad de este punto es de gran importancia, es vital que los estudiantes aprendan a escoger una unidad de medida apropiada para determinados rangos de magnitudes, y que además puedan relacionar la unidad de medida con un sistema numérico previamente construido.

Aquí, cuando se habla de unidades de medida, recuérdese el contexto en que se está. Estos estudiantes apenas están comenzando a construir la idea de unidad de medida, y no es cualquier unidad de medida, como las que se conocen en cualquier parte del mundo, son las que se usan en esa comunidad. Así, para el desarrollo de esta actividad no se cuenta con otra cosa que con estos conocimientos de los estudiantes. Pero, además de conocer las unidades de medida que ellos están comenzando a manejar, será necesario para plantear la actividad, conocer las situaciones que ellos viven con los mayores, en las que se usen estas unidades de medida. El hecho de que se sepa que en esa comunidad se usan: la vara, los pasos, la cuarta, la cuerda, el bejuco y el gome, no quiere decir esto que ya se sepa todo sobre la medida en esta comunidad. También es necesario conocer las magnitudes en las cuales ellos realizan estas prácticas, así será posible recrear en la escuela estas experiencias que hacen parte de lo que los estudiantes saben, y a partir de esto construir además otros conocimientos.

Desarrollo de la actividad

El profesor puede proponer a los estudiantes, que cuenten como en sus casas los adultos toman en cuenta las distancias, ¿Qué es lo que estos hacen? y ¿Qué instrumentos utilizan?

Con lo que los estudiantes informen se puede ya organizar un listado de esas formas en que los mayores y chicos tienen en cuenta las distancias en esa cultura. Se supone que los

estudiantes mencionaran que se usan: la cuarta, el paso, el gome, la vara, el pie, la cuerda, etc. Esto debe socializarse para que todos reconozcan estos conocimientos. Además se puede proponer en la escuela actividades en donde haya magnitudes lineales y se pueda poner en práctica estos conocimientos anteriores. Esto de acuerdo a la forma que los estudiantes ya conocen, es decir; a la forma como ellos han visto que lo hacen los mayores en sus casas y a la forma como ellos mismos ya tratan las magnitudes.

Se debe hacer ver a los estudiantes que la forma como se toma en cuenta una distancia, se puede usar también en otro espacio. Por ejemplo, cuando en la siembra de café se tiene en cuenta la distancia entre las plantas se usan pasos, cuerdas, la cuarta etc. Los pasos también se utilizan por ejemplo cuando se construye una cancha de fútbol, una casa, una escuela etc.

Hasta aquí, en lo que se ha trabajado con los estudiantes, no se ha construido la idea de unidad de medida claramente. La siguiente actividad puede realizarse en el salón de clases, o en el momento de la siembra en el campo.

SITUACIÓN: *Las distancias en tu casa*

Formas de medir

1. *¿En tu casa, has visto cómo es la forma de utilizar algunas distancias? ¿Cómo cuáles?*
2. *¿Qué instrumentos utilizan? (pedir a los estudiantes que lleven al salón de clases, objetos o instrumentos que ellos sepan que se utilizan al tener en cuenta algunas distancias.*
3. *¿Puedes narrar y ejemplificar cómo se hace lo anterior?*
4. *En la actividad anterior, y según lo que tú y tus compañeros conocen ¿de cuántas formas se pueden utilizar las distancias?*

Marcando distancias

5. *Ejemplifica nuevamente las formas que ya conoces de tener en cuenta las distancias. Pero ahora, haz una marca o señal en el objeto cada vez que avances, ya sea un paso, o una cuarta, o un gome, etc. Recuerda que debes comenzar desde un extremo del objeto (trata que cada vez que avances un paso o una cuarta o un gome, etc. este sea igual al anterior)*

6. *¿Cuántas marcas hiciste en el objeto? ¿o sea, cuántos pasos diste? (esto si usaste los pasos, de lo contrario responde de la cuarta, el pie o lo que hayas usado)*
7. *¿Las distancias entre marca y marca son iguales?*
8. *¿Has pensado qué tan grande es la distancia que se determina cuando das un paso, o cuando haces con los dedos una cuarta o un gemo?*
9. *Si se te pregunta cuál es la distancia de un extremo al otro extremo del objeto con el que trabajaste, ¿qué responderías?*
10. *¿Cómo determinaste esta distancia?*
11. *Si por ejemplo una persona para darse cuenta de la distancia que existe de un extremo al otro extremo de un objeto, da 5 pasos, ¿se puede decir que la longitud de dicho objeto es 5 pasos?*
12. *Ahora, ¿se puede decir que se puede usar el paso para saber la longitud del objeto anterior?*
13. *¿Todo lo que hiciste para darte cuenta de la longitud del objeto que escogiste, puede usarse para encontrar la longitud de otros objetos?*
14. *Ya sabes que puedes usar el paso, o la cuarta o el pie para encontrar la dimensión de algunas magnitudes. Ahora, ¿tú crees que estos elementos podrías usarlos para determinar magnitudes del tamaño que tu desees? Por ejemplo ¿para construir una cancha de futbol del tamaño que tu desees?*

Posibles resultado al realizar la actividad

Esta actividad es de vital importancia en el proceso de la construcción del concepto de magnitudes lineales, es aquí donde el estudiante tiene que observar, reflexionar y escoger una forma de medir una distancia. En las preguntas 1, 2, 3 y 4 se espera que los estudiantes recuerden algunas formas de tratar distancias en las experiencias observadas o vividas con los mayores. Allí junto con eso se les pide que lleven al salón de clases algunos instrumentos de medición. Por lo cual se espera que el estudiante relacione la forma de medir una distancia con algún instrumento de medida que el llevó. Debido a eso se le pide en la pregunta 3 que ejemplifique - según lo que él ha observado – cómo utilizar una distancia.

Como se puede observar en las entrevistas realizadas, los estudiantes hablan de lo que los adultos hacen para tratar distancias, además los docentes entrevistados revelan que los

estudiantes en sus juegos ya incluyen las distancias. Para esto ellos usan los pasos, la cuarta el gome, etc. Pero ahora es necesario que ellos reflexionen sobre lo que ellos hacen, es decir, que ellos tomen conciencia de que lo que hace, es medir una magnitud. Así en el punto 5, 6 y 7 de la situación se busca que ellos comiencen a ver que, en esas acciones en las que ellos ejemplifican como se tratan las distancias, se realiza un procedimiento progresivo en el cual se están comparando dos distancias, esta reflexión es la base para construir la idea de unidad de medida.

Cuando los estudiantes en la actividad hacen una marca cada vez que usen el paso o la cuarta, etc., esto les permitirá observar que las marcas hechas en la magnitud determinan distancias iguales y consecutivas, el comparar estas con la magnitud completa les puede ayudar a ver una de estas distancias como la unidad que se está usando para encontrar la dimensión de la magnitud que se mide.

En la pregunta 8 se busca que los estudiantes reflexionen sobre lo que sucede cuando se da un paso, cuando se hace una cuarta o cuando se realizan otros actos que se usan para medir, aquí es importante que ellos observen que estos actos determinan distancias iguales y cómo es que esas distancias que se determinan en estos actos pueden usarse para medir una magnitud.

Aquí se puede ver que son los mismos estudiantes los que construyen su propio conocimiento, por lo tanto debe haber espacio para que ellos reflexionen sobre lo que hacen. Esto se tiene en cuenta al proponerles las pregunta 9 y 10, en donde se espera que ellos piensen en una forma de encontrar una dimensión para cierta magnitud. Aquí debe esperarse y exigir de ellos autonomía.

En la pregunta 11 se busca constatar si los estudiantes vinculan la cantidad total de veces que se usa un paso para luego determinar la dimensión total de la magnitud correspondiente. Aquí se vincula el uso de un número, esto para cuantificar la cantidad de actos que se realizaron durante la medición, en este caso fue el dar pasos.

La pregunta 12 es esencial, se espera que los estudiantes piensen en la relación que existe entre el dar un paso y el encontrar la dimensión de una magnitud. Ellos deben integrar todo esto, dado a que es la única forma de construir la idea de unidad de medida. Las preguntas 13 y 14 invitan a los estudiantes a reconocer que estas formas de encontrar longitudes pueden usarse en variadas situaciones, así mismo no solo para encontrar longitudes sino también como una herramienta cuando se proponen magnitudes.

3.4.6. Trasfondo social de la medición

La interacción social constituye un trasfondo significativo e importante para los estudiantes. Como maestros debemos reconocer los modos y usos de la medición en los contextos sociales en los que participan nuestros estudiantes para proponer situaciones que sean pertinentes en el aula.

Si se observa, desde el comienzo de las actividades con los estudiantes se tuvo en cuenta la siembra del café, lo cual hace parte de la vida diaria de ellos, se supone que todo esto es de gran interés. Lo anterior se enfatizó en el capítulo dos de este trabajo. Es decir, que todos los procesos de medición deben estar relacionados a un trasfondo significativo e importante para el estudiante. No se trata solo de que el conocimiento matemático se practique en el contexto de esta comunidad, sino que es desde sus propias prácticas que se comienza a construir un conocimiento.

En las actividades planteadas en el desarrollo de este trabajo, se han tenido en cuenta los conocimientos sobre la medida en esta cultura. Sin embargo ha sido necesario junto con los estudiantes reflexionar sobre estos conocimientos para tener un concepto amplio de estos y que esto permita el uso espontaneo de los mismos. Por lo tanto es necesario plantear actividades en las que los estudiantes vinculen lo que se ha prendido en la escuela en sus actividades cotidianas.

SITUACIÓN: Tú mides

Taller

1. *¿Cuántas actividades conoces en tu cultura en donde se hace necesario medir?*
2. *Desde que comenzamos hablar sobre la medida ¿has comenzado a usar el paso, el gome, la vara o la cuerda en actividades en donde antes no lo habías hecho?*

Vamos a pintar el salón

3. *Conjuntamente con tus compañeros construyamos una escalera que sea cómoda para que la usen los estudiantes del salón, y nos sirva para arreglar el salón.*
4. *¿Sabías que para hacer una escalera se necesita medir?*

Reflexionemos

5. *Entre tú y tus compañeros ¿Quién es el más alto? Y ¿Quién es el más chico?*
6. *¿Sabías que para saber la altura de una persona es necesario medir?*
7. *Supongamos que vas a ir a trabajar al campo con tu padre, para lo cual se necesitan construir dos azadones uno para cada uno. ¿tú crees que los azadones deben ser de igual tamaño? ¿Para su construcción es necesario utilizar la medida?*
8. *¿Podrías pensar en alguna actividad nueva en donde sea necesario medir? Explica por qué en la actividad en la que tú propones es necesario usar la medida.*
9. *En la siembra de café, para tener en cuenta las distancias que debe haber entre planta y planta que se siembra, lo más común es el uso de los paso o la vara. Para saber esta distancia ¿tú podrías proponer una forma más práctica de hacerlo?*

Posibles resultados que se pueden dar al realizar la actividad

Con la pregunta 1 se espera que los estudiantes reflexione sobre la integración que hay entre los procesos de medición y la vida misma de esta cultura.

La pregunta 2 busca información sobre el uso que le han dado los estudiantes a los nuevos conocimientos sobre la medida, pero además, invita a usar estas formas de medir en nuevas situaciones. Esto es lo que exige la solución a la situación planteada en el punto 3 y 4, en la que se espera que los estudiantes con la ayuda de los conocimientos trabajados hasta aquí, puedan construir la escalera sin ningún problema, es decir, con espontaneidad en relación a la acción de medir. Aquí se necesita que la escalera que se construye quede con los peldaños a una distancia adecuada. Esto les exigirá que observen la distancia a la que pueden estirar las piernas los estudiantes para subir un peldaño, esto de seguro les hará pensar en tener en cuenta esta distancia y aplicar los conocimientos sobre la medida.

Las preguntas 5, 6 y 7 buscan que los estudiantes en el camino de encontrar las respuestas practiquen la medición.

Las preguntas 8 y 9 buscan que los niños exploren en situaciones en donde se usa la medida, con lo que se espera que no solo relacionen las prácticas de medición en las actividades que ellos las practican, sino que vayan descubriendo que estas prácticas pueden integrarse en muchas situaciones académicas.

Todas estas actividades se formularon con la intención de darles apoyo a los docentes de la comunidad indígena de Canoas. Estas sirven como ejemplos para trabajar la construcción del concepto de medida. Por lo cual las actividades no son como una receta que se tienen que cumplir al pie de la letra, sino que cuando se estén poniendo en práctica pueden surgir nuevas ideas las cuales se pueden articular dentro de las mismas.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

En el desarrollo de este trabajo, se articularon aspectos generales que hacen parte de la cultura Nasa y aspectos particulares de los docentes y estudiantes entrevistados, con el aporte teórico que fundamentó el mismo.

- Uno de los aspectos más importantes durante la experiencia del trabajo de campo fue compartir con la comunidad Nasa algunos conocimientos propios de esta, tales como sus costumbres, tradiciones, lengua. Estos aspectos hicieron posible este trabajo de grado. Cabe resaltar el apoyo incondicional de los docentes de la escuela Las Aves, al colaborar con las actividades que se programaron.
- En las visitas realizadas a esta comunidad, se pudieron observar algunos mecanismos que se han desarrollado allí para medir magnitudes lineales, en particular lo que está vinculado con el sembrar café. Esto implica reconocer el medir usando partes del cuerpo tales como las piernas, los brazos o las manos, o instrumentos tales como cuerdas o varas.
- Los estudiantes se involucran en la actividad de la siembra de café. Se evidencia que ellos tienen un gran conocimiento sobre cómo es el proceso al sembrarlo. Reconocen bien aspectos involucrados tales como: las dimensiones de las plantas, el que estas no se pueden sembrar juntas y determinar la distancia necesaria para que las plantas de café puedan crecer y dar fruto, el hecho de que hay que preparar el terreno y hoyar. Todo esto para obtener una buena cosecha.
- Los conocimientos involucrados en las actividades cotidianas realizadas por la comunidad indígena de Canoas sirven como puente para reflexionar, profundizar y construir

conocimiento matemático con los estudiantes. Este es uno objetivo que se plateó al comienzo del trabajo de grado.

- Los patrones o instrumentos de medida utilizados por los antepasados de esa comunidad sirven como base para tomarlos de ejemplo en el aula de clases. Estas prácticas de medir dentro de la cultura, son una herramienta que los niños pueden aprender a usar, esto hace parte de su identidad cultural, de su desarrollo social, y por lo tanto la escuela debe cuidar y promover estos conocimientos. Sin embargo no debe pensarse que los niños y jóvenes deben quedarse solo con los conocimientos provenientes de su cultura, es necesario que haya una integración entre los conocimientos de diferentes culturas para lograr un desarrollo social.
- Los docentes de la comunidad intentan relacionar el concepto de medida con algunas prácticas de medida propias de su cultura, pero se observó en los docentes una gran preocupación porque sus estudiantes aprendan a utilizar los instrumentos de medición que se usan en la ciudad y tal vez sin pensar dejen de lado las prácticas de medición propias de su cultura. Aquí puede estarse desconociendo que el aprender a medir está vinculado con tempranas percepciones del entorno y de los objetos susceptibles de ser medidos.

Recomendaciones

- Quedarse con lo que los libros proponen sobre el cómo y el qué se debe aprender, es una forma de trabajar que debe complementarse. Cuando se es docente en estas comunidades, es necesario tener en cuenta que esta labor implica mucho más que saber acerca del conocimiento matemático involucrado. Es necesario pensar en las necesidades de los estudiantes y en permitir que estos construyan conocimientos genuinos, en donde el

conocimiento matemático escolar sea vinculado con las actividades diarias del estudiante en su cultura.

- El maestro, en el contexto educativo es el encargado de articular simultáneamente el saber escolar con los saberes vinculados a las prácticas cotidianas de la comunidad. Esto debe ser un insumo para plantear actividades que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Cada cultura construye valiosísimos conocimientos dentro de sus actividades, ya sean estas cotidianas o científicas, esos conocimientos particulares son los que hacen de cada cultura lo que esta es. En las comunidades indígenas, los docentes deben ver la función que cumplen estos conocimientos dentro de los procesos educativos, son estos conocimientos los que a diario influyen a los estudiantes y por lo tanto deben ser lo que vehiculiza otros conocimientos posteriores. En relación a la construcción del concepto de medida, es dentro de las prácticas culturales que los niños comienzan a percibir las magnitudes, allí es donde se empieza a sentir la necesidad de medir. Pero es en esas y solo en esas situaciones propias de los estudiantes – de los que están presentes en ese momento – que se construye conocimiento. Por lo tanto es indispensable que en la escuela se retome lo que los estudiantes hacen y conocen dentro de las prácticas culturales.
- Las actividades que se plantearon en este trabajo no pueden tomarse como una receta para ser llevada directamente a un salón de clases, las razones del porque no debe hacerse son clarísimas, los docentes y estudiantes que se entrevistaron para observar las necesidades en la enseñanza de este concepto matemático mostraron una problemática, lo que sería muy diferente si se hubiese entrevistado a otros estudiantes y a otros docentes.

Bibliografía

- Asociación de cabildo NASA Çxhãçxha. (2005). Plan de vida nasa.
- Berrío, L. (2009). *“La medida” en un contexto de escuela indígena: el caso del pueblo Tule y el caso del pueblo Embera-Chami*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Bishop, A. (2005). “Aproximación socio cultural a la educación matemática”. Traducción por Patricia Inés Perry. Universidad del Valle. 1-95
- Bishop, A. J (1999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.
- Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D' Ambrosio. *Revista latinoamericana de etnomatematica*, 21.
- Ochaita, E., & Espinosa, M. (2004). *Hacia una teoria de las necesidades infantiles y adolescentes*. Madrid: Montserrat Sanz.
- Chamorro, M. (2005). Didáctica de las matemáticas para primaria. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Chamorro, M. (2000). El problema de la medida. Madrid. Síntesis S.A.
- Gonzales, S. (1981). *Formacion del Arquitecto*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Goezt, J. & Lecompte, D (1988) Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid. Morata S.A.
- Collazos, H. (2012). El proceso histórico, organizativo y político del resguardo indígena de canoas. Santander De Quilichao.

MEN. (1998) Lineamientos curriculares. Matemáticas. Santafé de Bogotá

MEN. (2006). Estandares Básicos de Competencias en Matemáticas. Santa fe de Bogota.

Penagos, A. (2007). *Caminando la educacion propia: Elementos de reflexión para liberar la herencia de nuestros ancestros*. Cali: Universidad del valle.

Penagos, A. (2006). *Prácticas ancestrales de medición en el Resguardo Indigena de Avirama* . Cali: Universidad del Valle.

Sánchez, P. (2003). *Acercamiento A La Etnomatemática*. Bogota: Departamento De Matemáticas.

Tenorio, M. C, & Sampson, A (2000). Cultura e infancia. Pautas y prácticas de crianza en familias colombianas.

Uribe, P., & Juanita, C. (2007). *Tejedores de cultura*. Bogota: Delfin Ltda.

Vidal, S. (2003). Refrescamiento de los guardianes de la medicina tradicional Nasa. Cali: Universidad del Valle.